م.د. محمد السيد رضوان
كلية الزراعة جامعة البصرة

محاصيل العلف والمراعي

الجزء الأول

مبادئ رعاية المراعي الطبيعية

تأليف

الدكتور محمد السيد رضوان

الدكتور عبد الله قاسم الفخري

قسم المحاصيل الحقلية — كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

١٣٩٥ هـ — ١٩٧٥ م

المحتويات

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

سَبِّحِ اسْمَ رَبِّكَ الْاَعْلَى ۙ ① الَّذِىْ خَلَقَ فَسَوّٰى ۙ ②

وَالَّذِىْ قَدَّرَ فَهَدٰى ۙ ③ وَالَّذِىْٓ اَخْرَجَ الْمَرْعٰى ۙ ④

فَجَعَلَهٗ غُثَآءً اَحْوٰى ۭ ⑤

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

هناك كثير من الدلائل التي تشير إلى أن البشرية مقبلة على عهد يصبح فيه الغذاء مطلباً تتناحر من أجله الامم ،بل وسلاحاً تحارب به الدول الميسورة من لا يأتمر بأمرها من الشعوب الفقيرة . وحمداً لله أن حبا قطرنا العراقي بامكانات زراعية هائلة يمكن ، عند استغلالها على أسس علمية ، ان تكون مصدراً دائماً للخير لأبناء هذا الوطن وللوطن العربي أجمع. ويعتبر الاهتمام بالمراعي الطبيعية وزراعة نباتات العلف جزءاً لايتجزأ مـن الخطة المثلى لتنمية القطاع الزراعي ، نظراً للدور الرئيسي لنباتات المراعي في توفير العلف الحيواني وفي صيانة التربة وموارد المياه .

وعلى الرغم من الأهمية الزراعية للمراعي ومحاصيل العلف، إلا أن ما كتب عنهما بالعربية هو نزر يسير بالنسبة لما يجب توفره من مصادر عربية. وعليه فقد جاء تسطير هذا الكتاب انعكاساً للحاجة الماسة إلى مصدر عربي موسع يكون عوناً للعاملين في هذا الاختصاص، ومرجعاً لطلاب المعاهد الزراعية لتسهيل تتبعهم لهذه المادة .

وقد تناول الكتاب محاصيل العلف الرئيسة التي تنتج تحت الري، كما أولى عناية خاصة بالمحاصيل العلفية التي تصلح لأراضي الزراعة الجافة (الديمية)

والتي تشكل قرابة ٦٠٪ من الأراضي الزراعية في العراق وحوالي٨٥٪ من الأراضي الزراعية في الوطن العربي عامة. كما ضم الكتاب الجوانب العلمية المتعلقة باستغلال وتنمية المراعي الطبيعية بصورة عامة وفي العراق بصورة خاصة وامكانيات التكامل بين المراعي الطبيعية والمحاصيل العلفية المزروعة. كما تناول الكتاب العوامل البيئية المؤثرة في نباتات العلف عامة والظروف المثلى لنجاح انتاجها واستغلالها ووسائل حفظ العلف الأخضر من مواسم الوفرة إلى مواسم الجفاف .

ولا يفوتنا آن نزجي الشكر إلى كل من ساهم بجهد في اخراج هذا الكتاب الى حيز الوجود سواء في مراحل اعداده او طباعته ، ونخص بالثناء السيد رئيس جامعة الموصل لحفزه أعضاء الهيئة التدريسية على التأليف العلمي والى المسؤولين عن مؤسسة دار الكتب بجامعة الموصل ، وإلى الزملاء الذين راجعوا المادة العلمية لبعض الفصول خاصة الدكتور السيد رفعت أبوحسين بقسم تربية الحيوان والدكتور امام خليفة بقسم التربة بكلية الزراعة والغابات والدكتور يوسف حمدي بمؤسسة التربة بوزارة الزراعة ، وإلى طلاب الدراسات العليا بقسم المحاصيل الحقلية لجهدهم المشكور أثناء الاعداد وإلى هيئة مكتبة كلية الزراعة والغابات لجهودهم في توفير المصادر العلمية اللازمة .

والله الموفق

الموصل
حمام العليل – ايلول ١٩٧٥

محمد السيد رضوان
عبدالله قاسم الفخري

الباب الأول

نباتات العلف والمراعي وأهميتها

الفصل الأول

نباتات العلف واهميتها الاقتصادية

بين شعوب الأرض، وعلى مستوى أفرادها ، يرتبط الغني والفقير بمدى استهلاك منتجات الحيوان، اذ ان قدراً كبيراً من رفاهية البشر يعتمد على هذه المنتوجات . فالحليب واللحم والبيض ، مكونات أساسية في غذاء الانسان، حتى لمن يعشقون النباتية vegetarians إذ أنها تمد الجسم بالبروتين الحيواني ذي القيمة الحيوية المرتفعة ، والذي لايمكن الاستعاضة عنه في الغذاء بالبروتين المتوفر من المصادر النباتية . ولا تقل اهمية عن توفير الغذاء مايمدنا به الحيوان من صوف وفراء وجلود ضرورية لكساء الانسان ومتعته .

ويرتبط توفر المنتجات الحيوانية وجودتها بقدر مايتوفر للحيوان من نباتات علفية ذات قيمة غذائية جيدة . أي أن نباتات العلف تحتل وضعاً مركزيا في حياة بني الانسان ، فهي تستقبل الطاقة الشمسية في عملية التركيب الضوئي وتمتص العناصر المعدنية من التربة وتصنع منها النشويات والدهون والبروتين، وتبني منها جميعا مادة نباتية أو علفاً لايمكن أن يقيم اود بشر ، ولو استساغه، ولكن يتناوله الحيوان ويمثله في جسمه إلى منتجات حيوانية . وهذا التكامل بين النباتات العلفية والحيوان ضرب من الاعجاز الإلهي ، حيث يقوم الحيوان

بتحويل مواد نباتية لايستسيغها الانسان تحت أي ظرف من الظروف إلى مواد سائغة لذيذة الطعم يشتهيها الطفل والشيخ . وهو ماعبرت عنه بصدق الآية الكريمة «وهو الذي سخر لكم الأنعام والحرث وتبارك الله أحسن الخالقين»

نباتات العلف : Ferage plants

Roughages

نبات العلف هو كل نبات تصلح أجزاؤه الخضرية لغذاء الحيوان ولفظة «علف» تنطبق فقط على المادة الخضراء (أو المادة الخضراء المحفوظة) للنباتات العلفية وبقايا المحاصيل الحقلية ، ولا تشمل في مضمونها بذور أو حبوب المحاصيل ، أو مخلفات تصنيع المحاصيل الصناعية (مثل الكسبة وسحالة الأرز والنخالة والمولاس والدبس والمولت وغيرها) والتي تدخل أيضاً ضمن علائق الحيوان والطيور ، وتدعى عادة بالمواد العلفية المركزة Concentrates نظراً لقلة ماتحتويه من الألياف Fibers الصعبة الهضم ، على خلاف الأعلاف النباتية التي تحتوي على نسبة مرتفعة عادة من هذه الألياف ، ولذلك يطلق عليها اصطلاح المواد العلفية الخشنة Roughages

المراعي ومحاصيل العلف :

قد تنمو نباتات العلف بصورة طبيعية كما هو الحال في أراضي المراعي الطبيعية ، كما أنها قد تزرع من قبل الانسان . وفي الحالة الأخيرة فان النبات العلفي المختار للزراعة يعتبر محصولا حقلياً أو محصولا علفياً Forage crop نظراً لما يلقاه من رعاية حقلية . والمحصول العلفي المزروع يمكن أن يستغل لتغذية الحيوان بطرق مختلفة ، وتبعاً لطريقة الاستغلال هذه تعطي الزراعة اصطلاحاً خاصاً . فإذا زرع المحصول العلفي ليستغل فقط بالرعي المباشر للحيوان ، حينئذ يسمى الحقل «مرعى» pasture والمحصول المزروع فيه Pasture crop وإذا قطع العلف وقدم للحيوان سمي محصول علف أخضر Soiling Crop أما إذا كان هدف الزراعة هو قطع النبات لتجفيفه على صورة دريس Hay فإن المحصول العلفي المزروع يسمى عندئذ

Hay crop وكذلك الحال عند عمل السيلاج Silage حيث يسمى محصول سيلاج Silage Crop .

أما إذا زرع المحصول لغرض الرعي في بعض الأوقات وحش الدريس في أوقات أخرى فإنه يسمى Hay & pasture crop

كما أن بعض المحاصيل الحقلية ذات النمو الخشن مثل الذرة (الصفراء) والذرة البيضاء ، أو ذات الجذور الكبيرة (مثل بنجر العلف)أو الأوراق الكبيرة(مثل عباد الشمس) إذا زرعت للعلف الأخضر سميت Fodder crops وإذا زرعت لحفظها على صورة سيلاج سميت silage crops أي أن الذرة المزروعة للعلف الأخضر تسمى Fodder corn وللسيلاج Silage corn .

ولقد قصدنا من التعاريف السابقة أن نوضح أن ليس كل حقل مزروع بنبات أو محصول علفي يمكن اعتباره مرعى بل أن هذا يكون صحيحاً فقط عندما يستغل المحصول أساساً عن طريق رعي الحيوان مباشرة . ونظراً لأن المرعى في هذا الحالة يكون مزروعاً من قبل الانسان فإنه يعرف بالمرعى الاليف (أو الاصطناعي) Tame (Artificial) pasture تمييزاً له عن المراعي الطبيعية natural pastures التي لم يتدخل الانسان في نشأتها .

ونود الاشارة إلى أن كل الأراضي التي توفر علفاً للحيوان ، بغض النظر عن طريقة استغلال هذا العلف ، يطلق عليها أراضي الأعلاف grasslands وهي تشمل أراضي المراعي الطبيعية المزروعة بنباتات علفية للرعي أو للتغذية الخضراء أو الحفظ.كما يرد أحياناً استعمال اصطلاح Grazing land أو أراضي الرعي وهذه تشمل كل الأراضي التي تنمو بها طبيعياً نباتات يمكن أن يرعاها الحيوان سواء كانت مراعي طبيعية أو مناطق غابات غير كثيفة أو ضفاف مجاري المياه أو أراضي الأهوار والمستنقعات أو الأراضي الزراعية المتروكة دون زراعة .

المراعي الطبيعية : Natural pastures

المراعي الطبيعية هي المساحات الشاسعة من الأراضي التي يكسوها غطاء نباتي يصلح لغذاء الحيوان . وتلعب المراعي الطبيعية دوراً هاماً في الاقتصاد القومي لكثير من بلدان العالم نتيجة لاعتماد انتاجها الحيواني على ماتوفره هذه المراعي من العلف . ويقدر أن المراعي الطبيعية تشغل حوالي ١٩٪ من سطح اليابسة [347] ولكنها تشغل نسبة عالية جداً في بعض الأقطار تجعلها ذات قيمة عظيمة من الناحية الزراعية . هذا بالاضافة إلى أنه في معظم بلاد العالم ، فإن المراعي تعتبر الاستغلال الامثل لكثير من الأراضي الحدية Marginal land التي لاتصلح للزراعة التقليدية لضعف تربتها أو قلة المياه المتوفرة لها ، وينطبق هذا أيضاً على المناطق ذات الطبوغرافية الوعرة والأهوار والمستنقعات .

وتتميز المراعي الطبيعية عادة بوجود كساء نباتي متباين ، يختلف في نوعيته وكثافته تبعاً للظروف البيئية السائده خاصة كمية الأمطار ودرجة الحرارة وصفات التربة . كما يتأثر هذا الكساء بنوع الاستغلال (درجة الرعي) ونوع الحيوان الذي يرعى عليه وغير ذلك من العوامل المؤثرة .

ونظراً لاختلاف كساء أو نبت المراعي الطبيعية تبعاً لظروف البيئة السائدة فإن هناك أنواعاً مختلفة من أراضي المراعي الطبيعية ، منها المراعي الصحراوية Range land او Desert pastures في المناطق قليلة الأمطار حيث يكون الكساء النباتي متفرقاً ويتكون عادة من شجيرات صغيرة ونباتات صحراوية مقاومة للجفاف . وفي المناطق التي تتراوح فيها الأمطار بين ٢٠٠ — ٥٠٠ مللم سنوياً فاننا نجد مراعي السهوب Steppe pastures أو مراعي المناطق الجافة Dryland pastures التي تنمو بها الاعشاب القصيرة وبكثافة أكبر مما في الأكسية الصحراوية . ومع تزايد كميات الامطار يزداد الكساء النباتي كثافة وتزداد نباتاته طولا حيث نجد مراعي السافانا savanna أو براري الأعشاب الطويلة Tall - grass prairies ويلاحظ ان كل من هذه الطرز المختلفة من اراضي المراعي قد تعطى تسميات محلية في الأقطار المختلفة .

المراعي الاليفة ومحاصيل العلف :

أما المراعي الأليفة ومحاصيل العلف فيخصص لها عادة الأراضي ذات التربة الجيدة ، حيث تزرع بنباتات علفية Forage plants مناسبة ، وهي أما نباتات نجيلية أو بقولية أو خليط منها ، مع توفير الرعاية الزراعية المناسبة مثل اعداد الأرض ، والري عند قلة الامطار ، والتسميد ومقاومة الآفات وغير ذلك مما يضمن زيادة حاصل العلف .

وتمثل المراعي الأليفة ومحاصيل العلف ركناً اساسا في الزراعة الحقلية المتطورة ودعامة هامة للاستقرار الزراعي، كما أنها تلعب دوراً مكملا للمراعي الطبيعية من حيث توفير الاعلاف الاضافية للحيوان في المواسم التي تقصر فيها المراعي الطبيعية عن الوفاء بحاجة الحيوان من الغذاء .

تقسم المراعي الاليفة عادة الى : —

آ — مراعي مستديمة Permanent Pasture وتزرع بنباتات علفية مستديمة (معمرة) فقط أو مخلوطة مع بعض النباتات الحولية ذاتية البذور Self - seeding . وعادة تبقى هذه المراعي لفترة أكثر من خمس سنوات .

ب — مراعي دورية Rotation pastures

وتشبه السابقة ولكنها تبقى فقط ٢ — ٥ سنوات ثم تحرث ويعاد انشاءها في قطعة اخرى من الأرض حسب دورة زراعية محددة

جـ — مراعي حولية Annual pastures وهي تزرع بنباتات حولية .

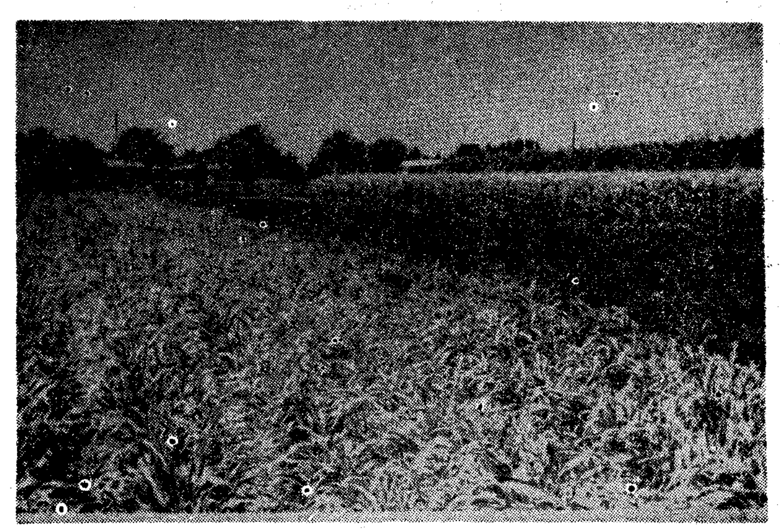
د — مراعي إضافية Supplemental pastures وتزرع بنباتات حولية قصيرة الحياة ولتكملة نقص العلف في المراعي المستديمة .

نظام الزراعة العلفية : — Grassland agriculture، Grassland farming عندما يقوم النظام الزراعي في منطقة ما ، على اساس إستغلال الأراضي الزراعية في دورة زراعية تحتل فيها نباتات العلف Grasses مكان الصدارة بجوار المحاصيل الأخرى مثل

الحبوب والألياف والخضر ومحاصيل الجذور، فان هذا النظام يمكن ان يسمى زراعة علفية [78] اى زراعة عمودها الفقري انتاج العلف وبالتالي تربية الحيوان. وننوه في هذا المقام بان كلمة Grass لاتعني فقط نباتات العلف النجيلية، اي التابعة للعائلة النجيلية Gramineae بل تشمل كل نبات يمكن ان يستغل كعلف بما في ذلك البقوليات وغيرها

وكما يبدو من تعريف الزراعة العلفية فانها زراعة متكاملة فعلا، لان التكامل الزراعي لايأتي الا عند تزاوج الحيوان والتربة Marriage of animal & soil ولذلك يعتبر استغلال النباتات العلفية بالرعي Grazing حجر الزاويـة في هـذا النظام الزراعي حيث بالرعي فقـط ، أو بضمان عـودة المتخلفات الحيوانية للتربة (السماد الحيواني) تتحقق الفائدة من وجود نباتات العلف في المحافظة على خصوبة التربة [411]

ونظام الزراعة العلفية أولى بالاتباع في المناطق ذات الموارد الأرضية المتسعة، ومنها العراق . ولكن قطرنا يعيش على هامش الزراعة العلفية بل يمارس أسوء



صورة (١) الزراعة العلفية تعني تبادل محاصيل الحبوب كالذرة البيضاء (مقدمة الصورة)ومحاصيل العلف الأخضر مثل الألفالفا(الوسط)ومحاصيل السيلاج كالذرة الصفراء (اليمين) والمحاصيل الحقلية الأخرى بما يحقق التوازن بين الانتاج النباتي والحيواني .

أنواع الإستغلال الزراعي ألاوهو استثمار الأراضي دون ولايتها أية رعاية. ففي أراضي المراعي الطبيعية ، والتي تعتبر المصدر الرئيسي لغذاء الحيوان في القطر فإنه ينظر للمرعى على أنه وسيلة لغاية واضحة هي الإنتاج الحيواني ،ولكن عدم الاهتمام بالوسيلة يحول دون بلوغ الغاية . كما أن المنطقة الشمالية التي تقوم فيها الزراعة على أساس نظام المحصول الواحد Mono culture اي زراعة الحنطة والشعير فقط، فاننا لم ندرك بعد اهمية المراعي في هذه المنطقة كوسيلة للحفاظ على خصوبة التربة بحيث تحافظ على انتاجية هذا المحصول الواحد .

الميزة الاقتصادية لنباتات العلف

في معظم بلدان العالم تعتبر النباتات العلفية أرخص مصدر لإمداد الحيوان بالطاقة والبروتين اللازمة في غذائه بينما الأعلاف المركزة توفر للحيوان أغلى المواد الغذائية كلفة ، وهذا بالطبع ينعكس على سعر المنتجات الحيوانية في الحالتين . ولو قارنا أسعار مواد العلف المتوفرة محلياً في العراق (جدول رقم ١)لوجدنا أن سعر الوحدة من المركبات الغذائية المهضومة digestible nutrients أقل بكثير في حالة الأعلاف الخشنة (النباتات العلفية) عنه في معظم الأعلاف المركزة .

هذا يؤكد أهمية توفير الأعلاف الخضراء والمحفوظة كعامل مساعد على خفض أسعار المنتجات الحيوانية ، إذ أن ثمن العلف في معظم الأحوال يشكل النصيب الأكبر في تكاليف الإنتاج الحيواني ، وتوضح النباتات الموجودة في جدول (١) مدى ارتفاع أسعار الأعلاف الإضافية التي تقدم للحيوانات في مواسم الجفاف وهي عادة القش (التبن) مع الشعير أو حبوب الذرة الصفراء وغيرها من الأعلاف المركزة كما يتضح أثر عدم التوازن في انتاج العلف الحيواني على سعره ،فثمن طن التبن ١٢ دينار في الوقت الذي تبلغ كلفة انتاج طن من الشعير الأخضر حوالي ٧ دنانير ، لأن التبن هو المادة العلفية الخشنة المتوفرة في موسم الجفاف في الوقت الحالي .

جدول (١)

ثمن الطن في السوق المحلية في العراق لأهم المواد العلفية وعدد الوحدات الغذائية المهضومة (TDN) وثمن الوحدة الغذائية المهضومة لكل مادة .

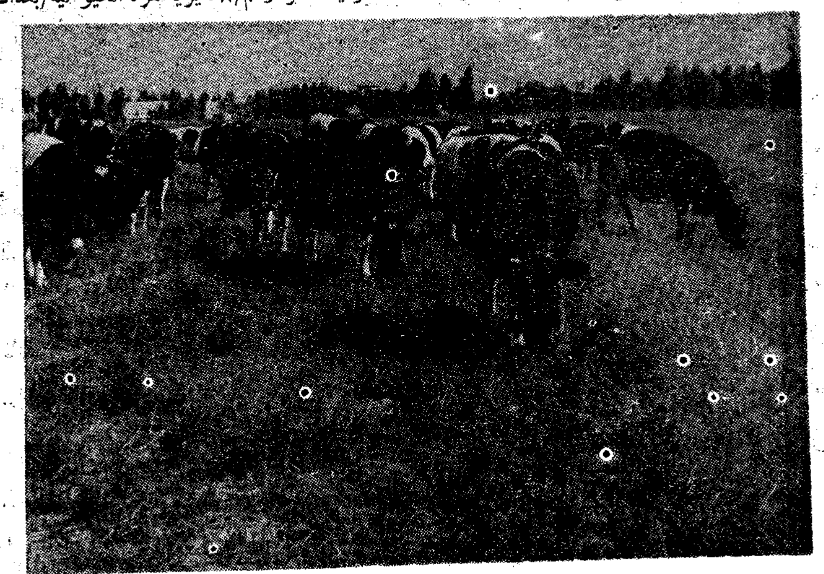
المادة العلفية	عدد الوحدات المهضومة ، لكل ١٠٠ كغم علف	ثمن طن العلف دينار	ثمن الوحدة فلس / كغم
أ — أعلاف خشنة			
غمير الذرة الصفراء	٦٥,٩	٢,٠٠	٣
برسيم (أخضر)	١٠,٢	١,٦٠	١٥
برسيم (دريس)	٥١,٩	٧,٢٠	١٤
تبن الحنطة	٤٠,٣	١٢,٠٠	٣٠
الفالفا (خضراء)	٩,٣	٢,٠٠	٢٢
الفالفا (دريس)	٤٨,٥	٦,٤٤	١٤
شعير (دريس)	٥٠,٠	٦,٩١	١٤
حشيش سوداني (أخضر)	٢٢,٩	٢,٣٣	١٠
ب — الحبوب			
الذرة الصفراء المهجين	٨٤,٤	٤٦,٠٠	٥٤
الذرة البيضاء المحلية	٧٦,٠	٣٤,٠٠	٤٥
الشعير الأسود	٧٠,٤	٤٠,٠٠	٥٧
الدخن	٧٨,٠	٢٣,١٠	٣٠
الباقلاء	٧١,١	٤٨,٠٠	٥٩
الهرطمان	٧٨,١	٤٨,٠٠	٦١
الماش	٧٩,٦	٥١,٢٠	٦٤

تابع لجدول ١

جـ — متخلفات المحاصيل

نخالة حنطة	٨, ٦٧	١٥,٠٠	٢٢
سحالة ارز	٣, ٧٤	٨٠,٠٠	١٢١
كسبة قطن (عصر)	٢, ٧١	٣٦,٠٠	٥٠
كسبة فول الصويا	١, ٨٠	١٢٠,٠٠	١٤٩
تفل بنجر سكري	٦, ٦٨	١٦,٠٠	٢٣
المولاس (الدبس)	٥, ٥.	٢٨,٠٠	٤٨
تمر زهدي كامل	٧, ٦٧	١٥,٠٠	٢٢

*المصدر : التركيب الكيمياوي والقيمة الغذائية لمواد العلف العراقية—نشرة رقم/٨مديرية الثروة الحيوانية/بغداد



صورة (٢) توفير العلف الأخضر أهم دعائم تطوير الانتاج الحيواني في العراق .

وتعتبر التغذية بالرعي Pasturing أرخص الطرق لتقدم الغذاء للحيوان وذلك لقلة العمالة اللازمة ، حيث يرعى الحيوان غذائه بنفسه بالإضافة الى تمتعه بالهواء المتجدد والشمس وتحسن صحته تباعاً ، وطبيعي أن كلفة العلف الحيواني تكون اقل عندما يرعى الحيوان في المرعى الطبيعي عنها عندما يرعى في المراعي المنشأة صناعياً . وتزداد كلفة العلف عندما يحش العلف ويقدم للحيوان ، كما تزداد أكثر إذا حفظ هذا العلف على هيئة دريس أوسيلاج ،إذ بالإضافة الى تكاليف الحفظ فهناك بعض الفقد في القيمة الغذائية مما يترتب عليه زيادة سعر وحدة المركبات الغذائية المهضومة .

وحتى الان لاتوجد دراسة وافية حول القيمة النقدية لمحاصيل العلف حتى يمكن الاهتداء بها في وضع سياسة تخطيطية لزراعة هذه المحاصيل ، ومن البيانات الصادرة عن مديرية الثروة الحيوانية في أبو غريب ، يتضح ان صافي العائد من دونم البرسيم(١٤ دينار)يعادل ضعف العائد من دونم الشعير المزروع للعلف الأخضر كذلك فان الشعير والذرة الصفراء المحلية والذرة البيضاء المحلية اغلى الأعلاف كمصادر للطاقة والبروتين. في الوقت الذي تعتبر الذرة الصفراء الهجين ارخص المصادر للحصول على مواد الطاقة ،والبرسيم والألفالفا ارخصها كمصادر للبروتين المهضوم . هذا من جهة التكلفة الاقتصادية.ولكن بحساب الاستغلال السليم للموارد الارضية والمياه المتوفرة ، لوحظ ان الذرة الهجين والشعير أكثر المحاصيل إستهلاكاً للمياه لكل وحدة علف منتجة [309] وعليه فان زراعة البرسيم شتاء على ان تعقبه الذرة الهجين صيفاً يعطى حاصلا علفياً أكبر ويستهلك مياها أقل من الألفالفا على مدار السنة، كما ان إحلال البرسيم محل الشعير أو الارض البور شتاء أدهي إلى إنتاج قدر أكبر من العلف الرخيص ذو القيمة الغذائية المرتفعة .

المراعي الطبيعية والاعلاف المزروعة في العراق:

تبلغ المساحة الكلية للعراق نحو ٤٥٣ الفا كيلومتر مربع أو ١٧٥ مليون

دونم تقريباً، ويقدر ان ١٨٪ من هذه المساحة اراضي اروائية (في سهل الرافدين) ، ٩٪ اراضي ديمية (تزرع على الامطار) ، ٤٢٪ صحاري ، ٤٪ غابات والباقي اراضي عقيمة أو مهملة . وباعتبار اراضي الغابات صالحة للرعي فيمكن اجمال مساحة اراضي المراعي الطبيعية في القطر بحوالي ٤٦٪ من المساحة الكلية . وتعتبر النباتات النامية طبيعياً المصدر الرئيسي لغذاء الحيوان سواء في اراضي المراعي الطبيعية أو في الأراضي المزروعة [362] . أما المراعي الاصطناعية أو الأعلاف المزروعة فانها تحتل في الوقت الحاضر مساحة ضئيلة يقدرها البعض بحوالي ٥٪ من جملة الاراضي المزروعة [21]

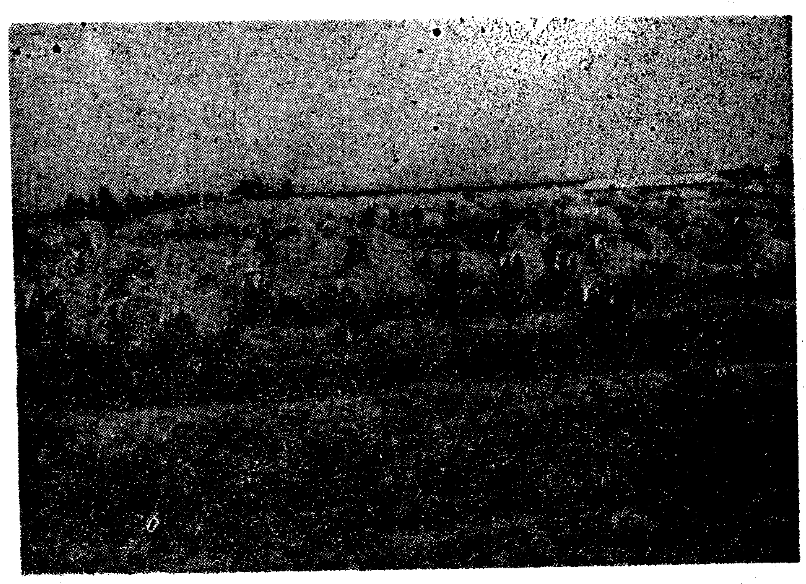
وتختلف مدى مساهمة الرعي على النباتات النامية طبيعياً والتغذية على النباتات المزروعة تبعاً لمناطق القطر الزراعية المختلفة كما يتضح من التقديرات الموجودة في جدول (٢) . وهي لاتعكس الوضع الحقيقي لتوفر الاعلاف بقدر ماتشير إلى العبء الملقي على كاهل المراعي الطبيعية في توفير العلف الحيواني وقلة مساهمة الأعلاف المزروعة في هذا الخصوص . ان عدم الاهتمام بتحقيق قدر من الانسجام بين اعداد الحيوان ومصادر العلف المتاحة وما نتج عن ذلك من زيادة ضغط الرعي Grazing Pressure على المراعي الطبيعية قد ادى إلى تدهور نبتها الطبيعي لحد كبير بدرجة تخلق نقصاً شديداً في كميات الاعلاف المتوفرة منها . اضافة إلى ان هناك إهتماماً ضئيلا من قبل المزارعين بانشاء المراعي الاصطناعية وزراعة المحاصيل العلفية لتعويض النقص في غذاء الحيوان .

جدول (٢)

مدى مساهمة النباتات الطبيعية والاعلاف المزروعة في غذاء الحيوان ومواسم توافر العلف ومواسم الجفاف في المناطق الزراعية المختلفة في العراق (عن سبر نجفيلد ١٩٥٤) .

المنطقة الزراعية	الأعلاف المزروعة	الرعي الطبيعي	موسم توفر العلف الخشن الأخضر والجاف	فترة الجفاف (شهر)
المنطقة الجبلية	١٠	٩٠	نيسان إلى تشرين / ٢	٤,٥

المنطقة الديمية	٢٠	٨٠	شباط إلى تشرين / ١	٣,٥
بادية الجزيرة والبادية الغربية				
	٢	٩٨	آذار إلى آب	٦,٥
البادية الجنوبية	صفر	١٠٠	تشرين إلى مايس	٤,٥
سهل الرافدين	٣٠	٧٠	كانون/ ٢ إلى آب	٢,٥



صورة (٣) الأغنام أكثر فئات الحيوان أهمية في المراعي الطبيعية في العراق .

جدول(٣)

الثروة الحيوانية وانتاج اللحوم من الحيوانات المحلية في العراق وبعض الأقطار العربية

القطر	فئـــات الحيوان (مليون رأس) . أغنام	ماعز	أبقار	جاموس	دواب حمل	عدد الوحدات الحيوانية المنتجة (مليون)	انتاج اللحوم طن متري حيونات	دواجن
العراق	١٦,٠٠	٢,٥٠	٢,٠٠	٢٩	١,٠٧	٦,٩١	١٤٦	٩
الأردن	,٧٥	,٤٠	,٠٤	—	,٠٦	٠,٣٣	٨	٤
سوريا	٦,٥٠	,٧٧	,٥٧	—	,٣٧	٢,٣٨	٦٧	٩
لبنان	,٢٢	,٣٠	,٠٩	—	,٠٣	,٢٢	٩	٢٠
السعودية	٣,٤٠	٢,١٠	,٣٣	—	,٧١	١,٧٠	٢٦	٤
اليمن	٣,٩٧	٩,٧٤	١,٤٩	—	,١٣	٤,٩١	٧٤	١
مصر	٢,٩	١,٣٥	٢,١٣	٢,٢٠	٢,٥٦	٥,١٣	٢٦٧	٨٢
السودان	١٤,٨٠	١٠,١٥	١٤,٧٠	—	٣,٨٧	٢٠,٣١	٣٠٢	١١

– الوحدة الحيوانية هي مايعادل بقرة وزنها ٤٥٠ كغم أو حوالي خمسة من الأغنام أو الماعز .

ونتيجة لهذا الوضع فإن معظم الحيوانات في القطر تقاسي من ضعف التغذية وبالتالي قلـة الانتاجية ، وهو مايبدو جلياً من مقارنة كمية المنتجات الحيوانية كاللحم ومنتجات الألبان والصوف وغيرها باعـــداد الحيوان الموجودة .

وفي الوقت الحالي يزرع البرسيم في العراق في مساحة ١٩ ألف دونم ، والألقالفا (الجت) في مساحة ٨٠ الف دونم وهناك محاصيل علفية اخرى مثل الذرة والشعير والذرة البيضاء والحشيش السوداني وغيرها تزرع في مساحة لاتتجاوز ألفين دونم .وباستثناء بعض المزارع الحكومية ،فإن معظم زراعة الألفالفا تتركز حول المدن لتوفير العلف الأخضر لقطعان الجاموس

والابقار الحلوب ويمكن اجمال مصادر العلف الرئيسية في القطر فيما يلي:

١ — المراعي الطبيعية في الجزيرة والصحراء الغربية والجنوبية ومراعي المنطقة الجبلية .

٢ — الرعي في الأراضي البور والمتروكة وفي مخلفات المحاصيل الشتوية والصيفية وعلى ضفاف النهرين والروافد والمساقي .

٣ — رعي الشعير المبكر في المناطق الاروائية (الكصيل)

٤ — التغذية على القش (تبن الحبوب) والمواد العلفية المركزة خاصة الشعير وكسب القطن وحبوب الذرة والذرة البيضاء وسحالة الأرز وكسر الحنطة وكسر وتلف البنجر وبكميات محدودة نسبياً .

وترجع قلة زراعة المحاصيل العلفية إلى أسباب عدة ليس أهمها عدم توفر مياه الري خصوصاً في الصيف .ففي المحافظات الشمالية حيث الأمطار متوفرة شتاء في كثير من أجزاءها ،فإن زراعة الأعلاف الشتوية على الأمطار ممكنة ولكنها غير موجودة في الوقت الحالي .وفي المنطقة الوسطى والجنوبية لايتم الاستفادة من توفر المياه في أوقات توفرها ولو حتّى بزراعة محاصيل مؤقتة. ولاشك أن زيادة اهتمام الحكومة بالمشاريع الاروائية التي تزيد من التحكم في تصرف مياه الرافدين سيتيح قدراً أكبر من المياه للمحاصيل الصيفية ومنها محاصيل علفية وفيرة الانتاج كالذرة الهجين والحشيش السوداني .

على أن قدراً كبيراً من المشكلة يمكن حله بزيادة الدعم الحكومي لزراعة الاعلاف وتنشيط الانتاج الحيواني لدي المزارعين ، فلابد من توفير البذور للمحاصيل العلفية الجيدة وتقديمها دون مقابل لأول مرة للمزارعين على أن يصاحب ذلك حملة ارشادية مركزة ومتخصصة لتعريف الزراع بوسائل زراعة هذه المحاصيل والعناية بها،ولاحاجة لأن تستهلك مثل هذه المحاصيل خصوصا المزروعة لغرض انتاج الدريس في محل انتاجها بل يمكن التعاقد على تسويقها سواء من قبل مزارعين آخرين أو هيئات حكومية تختص بتربية الحيوان .

وهناك جانب للمشكلة كثيراً مايغفل أهميته ،الا وهو انفصام العروة في النشاط الزراعي بين الانتاج الحيواني والانتاج النباتي على مستوى المزارعين بصفة عامة .فهناك مربي الحيوان وهناك منتج المحاصيل وقليل مايوجد من يجمع بين نوعي الانتاج الزراعي ،وبالتالي فإن نظام الزراعة المختلطة mixed farming بكل ماتعنيه من تنوع المحاصيل وأوجه النشاط الزراعي غير موجود بصورة واضحة في القطر ،وفي مثل الوضع الحالي فإن اهتمام منتجي المحاصيل بزراعة الاعلاف شبه معدوم ،لأن محاصيل العلف لايمكن تسويقها مباشرة في أغلب الأحوال وهنا يكمن الداء . فلو أمكن التغلب على هذه المشكلة لتقدمنا كثيراً في مجال توفير العلف .وطبيعي أنه ليس هناك حلاً مثالياً ،ولكن يمكن القول بأن تشجيع مكننة انتاج العلف وتصريفه خارج المزرعة في صورة دريس أو في بعض مناطق الزراعة المكثفة ، في صورة علف أخضر لمعامل التجفيف أو حتى استعمال وحدات التجفيف المتنقلة على أساس تعاوني ،كل ذلك من شأنه أن يوجد حافزاً لمزارع العلف الذي لايرغب في اقتناء الحيوان،ولا بأس من دعم الدولة لمثل هذا النشاط لكي يؤتي ثماره المرجوة .

الانتاج الحيواني في العراق :ـ

يتميز العراق على كثير من أقطار العرب بثروة حيوانية ضخمة (جدول ٣) يتكون معظمها من الاغنام والماعز وهي حيوانات رعي بالدرجة الاولى، وهذا يعكس حقيقة أن هذه الثروة الحيوانية الكبيرة ترجع إلى إتساع رقعة أراضي الرعي الطبيعية . ويحتل الانتاج الحيواني مركزاً مهماً بالنسبة للانتاج الزراعي الكلي في القطر ، سواء من ناحية القيمة النقدية أو الدخل الزراعي. حيث تقدر القيمة النقدية للثروة الحيوانية بحوالي ٢٤٠ مليون دينار عراقي حسب الأسعار السائدة في سنة ١٩٧٠ [434] ولو أن هذه القيمة تعتبر أكبر بكثير حالياً بسبب تضخم الاسعار في العامين الأخيرين . كما أن جزءاً غير يسير من صادرات العراق الزراعية يتمثل في منتجات الحيوان من صوف

وجلود وغيرها . وقد كان العراق وإلى عهد قريب مصدّراً للحيوانات الحية لجيرانه العرب ، ولكن تقلص مصادر العلف وزيادة الطلب المحلي على المنتجات الحيوانية، بسبب الزيادة في السكان وارتفاع مدخولات الافراد قد أدى إلى توقف تصدير اللحوم الحية، بل وإلى استيراد كميات ضخمة من المنتجات الحيوانية لتغطية الفجوة المتزايدة بين الانتاج والاستهلاك .

ولا شك أن قصور الانتاج الحيواني في القطر يرجع أساساً إلى ضعف انتاجية الحيوانات المحلية بالمقارنة بانتاجية الحيوانات الاجنبية القياسية [443] كما يتضح من جدول (٤) وذلك بسبب انحدار مستوى التغذية الحيوانية لقلة الاعلاف الجيدة إضافة إلى نقص الرعاية الصحية ودنو الكفاءة الانتاجية لعروق الحيوانات المحلية .

جدول (٤)

مقارنة لبعض الصفات الانتاجية للحيوانات المحلية مع معدل إنتاج الحيوانات الأجنبية القياسية — عن غزال (١٩٧٥)

الصفة	الحيوانات المحلية (كيلوغرام)	الحيوانات القياسية (كيلوغرام)
وزن الفطام في الأغنام (٢٠ يوماً)	١٨	٣٠
وزن الحملان في عمر سنة	٥٠	٧٠
وزن الجزة الخام (الصوف)	١,٥	٦,٠
إنتاج الحليب في الأغنام	٥٠	٣٠٠
إنتاج الحليب في الماعز	٧٥	٤٥٠
إنتاج الحليب في الابقار	٦٠٠	٤٠٠٠
إنتاج الحليب في الجاموس	١٣٠٠	١٨٥٠

جدول (٥)

نصيب الفرد من المواد الغذائية في بعض الاقطار العربية والأجنبية
— منظمة الأغذية والزراعة الدولية

القطر	السنة	مواد الطاقة سعرات حرارية/يوم	البروتين (غم/يوم) بروتين حيواني	بروتين نباتي
العراق	١٩٦٢	٢١٠٠	١٦,٨	٤٣,٩
الاردن	١٩٦٦	٢١٩٠	٢٨,٣	٥٠,٢
سوريا	١٩٦٦	٢٦٠٠	١٠,٣	٦٧,٦
للسعودية	١٩٦٦	١٨٣٠	١٢,٠	٣٦,٩
مصر	١٩٦٥	٢٩٤٠	١٢,٥	٧٢,٦
فرنسا	١٩٦٥	٣٢٥٠	٦١,٩	٤١,٤
امريكا	١٩٦٦	٣١٦٠	٦٦,٧	٢٧,١
السويد	١٩٦٧	٢٩٠٠	٥٣,٦	٢٦,٢

جدول (٦)

الاحتياجات الغذائية لشعوب منطقة الشرق الأدنى سنة ٢٠٠٠ مقارنة بالوضع الغذائي لسنة ١٩٥٨ — عن باولي (١٩٦٣)

البيان	سنة ١٩٥٨	سنة ٢٠٠٠
السعرات الحرارية (للفرد / يوم)	٢٤٧٠	٢٤٧٠
كمية البروتين النباتي (غم /فرد/يوم)	٦٢	٥٧
معدل الاستهلاك الفردي للغذاء	١٠٠	١١٧
كمية البروتين الحيواني (غم/فرد/يوم)	١٤	٢٠
عدد السكان (مليون)	١٢٥	٣٢٧
دليل الزدة لمسكانية	١٠٠	٢٦٢
دليل الزيادة في الاحتياجات الغذائية	١٠٠	٣٠٧

ويترتب على قلة المنتجات الحيوانية انخفاض مايخص الفرد من البروتين الحيواني (من المنتجات الحيوانية الغذائية) ، وهي ظاهرة يشترك فيها العراق وكافة الاقطار العربية دون استثناء ، وتعكس مدى هبوط المستوى الغذائي مقارناً بنظيره في دول اخرى (جدول ٥) . وهذه مشكلة تبرز للصدارة يوماً بعد آخر ، إذ أن تحسين المستوى الغذائي يزداد صعوبة نتيجة لتزايد عدد السكان ،

فمثلاً تقدر هيئة الاغذية والزراعة الدولية ان الاحتياجات الغذائية لشعوب منطقة الشرق الادنى في نهاية القرن الحالي ستصل إلى ثلاثة أضعاف ماكانت عليه سنة ١٩٥٨ ، بافتراض رفع نصيب الفرد من البروتين الحيواني إلى حده الادنى الواجب توافره في الغذاء وهو ٢٠ غم يومياً (جدول ٦) وهذه التوقعات تعني بالنسبة لقطرنا الشيء الكثير ، فبما ورثناه من موارد زراعية ضخمة يمكن أن تمنح المواطنين الكثير من خيرات هذه الارض وبما يحقق الرفاه لنا ولأمتنا الكبيرة .

استئناس نبات العلف

منذ استأنس الانسان الحيوان الاليف ووعي أهمية المراعي كوسط لتربيته ، والمراعي الطبيعية تلعب دوراً أساسياً في تطور الحضارات الانسانية . ومما يؤكد هذا الدور توارد ذكر المرعي والعشب في ميراث البشرية من الكتب السماوية ، ففيها الكثير مما يؤكد على أن هذه المراعي نعمة مسبغة من الخالق وفيها دعوات صادقة للتأمل والتدبر في كنه المرعى ذو المنفعة المزدوجة للانسان فهو يوفر له غذائه وكساءه ويعمل كعنصر فعال في صيانة موارد البيئة التي يعيش فيها وفي جعلها أكثر بهاءاً وراحة للنفس .

لكن زراعة نباتات معينة بهدف توفير علف الحيوان لايسجله سوى التاريخ الحديث نسبياً ، إذ لم تكن هناك حاجة لذلك والعشب متوفر من المرعى الطبيعي

ولكن توسع الرقعة البشرية واستقرار بعض الحضارات في مناطق تفتقر إلى المرعى الطبيعي ، بل وكثرة الحملات العسكرية طويلة الامد وما كان يرافقها من دواب الحمل والجر وخيول الكر والفر ، قد استدعى اختيار بعض نباتات المراعي البرية لزراعتها لتوفير العلف للحيوان . وهنا بدأت أول عملية استئناس للنباتات العلفية البرية ، حيث زرع الفرس الالفالفا التي كانت ومازالت نامية برياً في مراعي وسط آسيا ، ونقلت جيوشهم بذورها إلى اليونان القديمة ، كما نقل الفراعنة البرسيم المصري من حالته البرية في فلسطين ليحتل وضعاً مهماً في الزراعة الحقلية في مصر القديمة وإلى يومنا هذا .

ومن الملاحظ أن أولى نباتات العلف التي زرعها الانسان نعرفها الآن على أنها نباتات بقولية . فهل كان اختيار هذه النباتات بذاتها من قبيل المصادفة؟ أما أنها خبرة الاولين وملاحظتهم على أن هذه النباتات أكثر فائدة للحيوان عن غيرها ولهذا عمدوا إلى استغلالها ؟ . وعلى أي حال فلقد اصابوا الاختيار فما نعرفه حالياً عن القيمة الغذائية للبقوليات تجعلها في موقع ممتاز سواء بالنسبة لتغذية الحيوان أو لبناء خصوبة التربة . ولقد انقضت فترة تاريخية طويلة نسبياً منذ استئناس الالفالفا والبرسيم في الزمن القديم وحتى استئناس بعض الاعلاف البقولية (كأنواع النفل) فيما بعد عصر النهضة الاوربية ولكن عملية الاستئناس نشطت بسرعة منذ اواخر القرن الماضي خاصة في الغرب ، ونتج عن ذلك ادخال معظم المحاصيل العلفية التي نعرفها حالياً ولقد أنشأت معظم الدول المتقدمة زراعياً دوائر خاصة تعرف باسم دوائر الاستقدام plant introduction offices من مهامها الاستقصاء والبحث عن أنواع علفية جديدة أو عن طرز جديدة من أنواع علفية مزروعة فعلاً تكون أكثر صلاحية من الطرز القديمة . ومن الأمثلة المشرقة على ماقدمته هذه الدوائر ادخال زراعة الكرط الحولي الذي ينتشر في حوض

البحر المتوسط إلى الزراعة الاسترالية ، وإدخال الحشيش السوداني من السودان إلى أمريكا . ومما يدعو للاسف أنه لاتوجد في أي قطر عربي هيئة منظمة تعني بتقصي النباتات البرية المحلية وامكانية استخدامها في المراعي المزروعة رغم أن المنطقة العربية غنية بنباتاتها البرية والتي يتعرض الجيد منها للانقراض تدريجياً من المراعي الطبيعية بسبب سوء الاستغلال . ويكفينا في هذا المقام للتدليل على أهمية هذا الموضوع لتطورنا الزراعي وضرورة الالتفات اليه بجدية كافية ، ان نستشهد بما قاله الخبير سبر نكفيلد (١٩٥٤)...

«هناك عدد هائل من نباتات العلف والمراعي البرية (في العراق) تنتظر الاكتشاف من قبل كل باحث يود أن يؤدي إلى وطنه عملاً جليلاً »

الفصل الثاني

نباتات العلف وعلاقتها بصيانة التربة والمياه

Soil& water conservation

الترب الخصبة هي التي تتمتع بخواص فيزياوية تضمن وجود الهواء والماء بصورة متوازنة مع توفر العناصر المعدنية الضرورية لنمو النباتات ولانتاج أكبر قدر من الحاصل تحت الظروف المناخية السائدة . وتعني الخصوبة أيضاً خلو التربة من الأملاح الضارة وانخفاض مستوى الماء الأرضي بدرجة كافية لنشاط جذور النبات .

والتربة الخصبة كنز لايفنى ، ولكنه يحتاج إلى صيانة أو إدامة . ومعنى صيانة التربة [232] هو

١. وقايتها من فعل عوامل التعرية Erosion التي تؤدي إلى نقل التربة وتقليل عمقها ،

٢. الحفاظ على بناء التربة Soil structure من التهدم باضافة المادة العضوية والمحافظة عليها من التحلل .

٣. الحفاظ على العناصر الغذائية في التربة من أن تغسل بعيداً عن مجال انتشار الجذور (Leaching) ،

٤. تحقيق أكبر قدر من الاستفادة من المياه سواء كانت من الأمطار أو الري .



صورة (٤) انجراف التربة وتكون الأخاديد العميقة أحد مظاهر التعرية الملحوظة في المنطقة الشمالية

وتلعب النباتات العلفية دوراً لانظير له في صيانة التربة وزيادة خصوبتها . ولكي نتفهم هذا الدور يجب أولاً أن نتعرف على العوامل الرئيسية التي تؤدي إلى تدهور التربة وتردي خصوبتها . وأهم هذه العوامل هي :

١) **مياه الامطار** : حيث يؤدي ارتطام قطرات المطر بسطح التربة إلى تفتيت حبيبات التربة المتجمعة إلى حبيبات صغيرة تسد مسام الطبقة السطحية من التربة وتسبب إندماجها وبالتالي إعاقة تشرب التربة للمياه ، ومن ثم تجمعها على سطح التربة وفقدانها بالتبخير ، وإذا كانت التربة منحدرة فإن هذه المياه تسيل باتجاه الانحدار . مكونة سيولا run-off تحمل معها حبيبات التربة والمواد الغذائية الذائبة بها لتلقيها في أسفل المنحدر . كما أن إندفاع مياه السيول يخلق مجاري صغيرة تكبر تدريجياً مكونة أخاديد عميقة Gullies . وتتوقف قدرة الأمطار على إحداث الآثار السابقة على شدة الأمطار وكميتها ووجود غطاء

نباتي على سطح التربة . فالأمطار الخفيفة التي تمتد على فترات طويلة أقل اضراراً من الأمطار القوية لمدة قصيرة . كما أن الأمطار التي تسقط على أرض جافة لا تكون سيولاً مثل سقوطها على أرض رطبة ولكن لها نفس الضرر بالنسبة لتفتيت حبيبات التربة .

وتساعد كثرة الأمطار على غسيل العناصر الغذائية من سطح التربة إلى طبقة تحت التربة معرضة إياها للفقد مع مياه البزل وجعلها بعيدة عن متناول النبات.

٢) **الرياح Wind** حيث تعمل الرياح على حمل حبيبات التربة الخفيفة المفتتة ونقلها بعيداً ويحدث هذا بصورة أوضح في الترب العارية المفككة بالحراثة أكثر من الترب المغطاة بغطاء نباتي .ويرجع ضرر التعرية الريحية إلى أنها تفقد التربة أثمن مكوناتها ألا وهي حبيبات السلت والطين الدقيقة الحجم [5,8] .

وتبدو مظاهر التعرية بالرياح في العواصف الترابية والرمال السافية التي تسبب أضراراً كبيرة للقرى والمنشآت والطرق وللمزروعات خصوصاً في طور البادرة وأهم العوامل المساعدة على هذه التعرية بقاء التربة جافة ومفككة بدرجة كبيرة أثناء اشتداد الرياح ، وكذلك نقص الغطاء النباتي في أراضي المراعي الطبيعية بسبب الرعي الجائر .

٣) الحرارة: يؤدي ارتفاع درجة حرارة التربة صيفاً إلى سرعة تأكسد المواد العضوية وفقدها من التربة . ويعتبر فقد المادة العضوية بتأثير الحرارة من الظواهر الخطيرة بالنسبة لترب المناطق الجافة ، وعاملا رئيسياً في المساعدة على زيادة حدة التعرية الناشئة عن مياه الأمطار والرياح .

والحرارة المرتفعة من العوامل الأساسية في تملح الترب ، فزيادة سرعة تبخر المياه من سطح الترب بارتفاع الحرارة تؤدي إلى تراكم الأملاح في الطبقة السطحية ، خاصة عند استعمال مياه الري بكميات كبيرة دون توفير المبازل اللازمة لاستمرار خفض منسوب الماء الأرضي .

صيانة التربة وصيانة المياه :

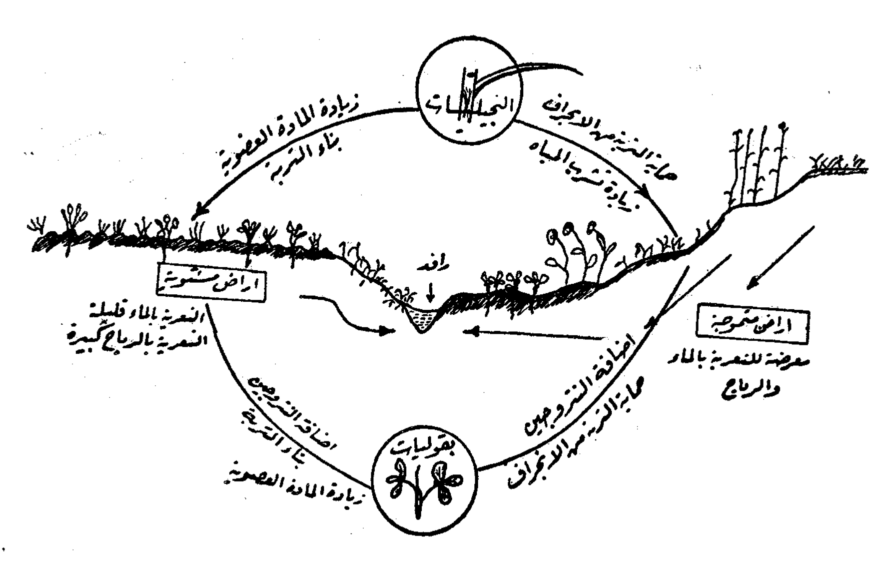
لا يمكن التفرقة بين صيانة التربة وصيانة المياه فهما وجهان لعملة واحدة . فصيانة المياه ، سواء كانت مياه الأمطار أو مياه الري ، تعني الاستفادة منها في ترطيب طبقة التربة وإنماء النباتات عليها . وعلى ذلك فإن ضياع مياه الأمطار بالرشح بعيداً عن مجال انتشار الجذور أو فقدانها بالتبخر نتيجة لعدم تشرب التربة لها أو جريانها إلى الأخاديد أو رشحها من قنوات الري ومجاري المياه ، تعني شيئاً واحداً في جميع الحالات ، ألا وهو فشلنا في صيانة التربة . فالتربة هي الوعاء الذي يستقبل الماء، ولا يمكن لوعاء تصدعت جوانبه أن يحتفظ بسائل الحياة الثمين .

دور نباتات العلف في صيانة التربة والمياه :

لايمكن أن يكون تكرار الاشارة إلى نباتات المراعي في الكتب السماوية من قبيل المصادفة فقط ولكنه ايحاء بالتأمل والتدبر في مدى ماسبغه علينا الخالق من نعم . وهو ماتعبر عنه الحكمة القائلة بأن العشب هو منة الطبيعة Grass is the forgiveness of nature . فهذه النباتات تلعب دوراً ذو شقين : الأول هو المحافظة على أثمن عاملين من عوامل الانتاج الزراعي : التربة والمياه ، والثاني هو توفير العلف للحيوان وكلاهما أهم من الآخر . وعليه فإن أي نظام زراعي لا يتضمن بجملته اهتماماً بالمراعي الطبيعية أو الأعلاف المزروعة، يعتبر نظاماً قاصراً سواء من الوجهة الاقتصادية أو من وجهة المحافظة على الموارد الطبيعية .

ويمكن تلخيص دور نباتات العلف (النجيلية والبقولية على وجه الخصوص) في مجابهة القوى التي تؤدي إلى تدهور التربة وضياع المياه فيما يلي (انظر شكل١)

أ — تقليل الأثر الميكانيكي لارتطام قطرات المطر بسطح التربة ومنع تفتت حبيباتها واتاحة فرصة أطول للتربة لتشرب المياه.ونلاحظ هنا أن النجيليات والبقوليات المفترشة sod grasses أكثر فعالية في هذا المضمار من النجيليات والبقوليات المخصلة أو القائمة النمو Tufted grasses



شكل (١) نباتات العلف لها دور رئيس في المحافظة على التربة من التعرية

ب — زيادة قدرة التربة على تشرب المياه نتيجة لما تخلقه الجذور من أنفاق عقب تحللها وزيادة مسامية التربة بسبب تراكم المادة العضوية .

جـ — اعاقة انجراف المياه المتجمعة على سطح التربة Run — off وبالتالي اتاحة الفرصة لتسربها إلى باطن التربة وتقليل نقل حبيبات التربة مع المياه المنجرفة .

د — زيادة تماسك الطبقة السطحية من التربة التي تتخللها الجذور الرفيعة وأحياناً سيقان او ريزومات النبات (Sod) مما يعوق انجراف التربة مع المياه المتراكمة على الترب المنحدرة ، ويقلل من تعرض حبيبات التربة للانتقال بالرياح

هـ — اضافة المادة العضوية للتربة عن طريق تحلل الجذور والبقايا النباتية الميتة يؤدي إلى تحسن بناء التربة وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالمياه والعناصر الغذائية

جدول(٧)

مدى تعرض الترب في المناطق الزراعية بالعراق للتعرية

المنطقة	نوع التربة والتضاريس	الكساء وطريقة الاستغلال	عوامل التعرية
المنطقة الجبلية	ترب جبلية متنوعة مرتفعات جبلية وأراضي منحدرة . بعض السهول المنبسطة	غابات بلوطية غير كثيفة وأراضي مراعي	الأمطار الرياح
منطقة الزراعة الجافة (منطقة الحبوب الديمية)	ترب بنية غالبا وبنية حمراء باتجاه الجنوب	سهوب رطبة عامة وسهوب جافة باتجاه الجنوب . معظمها حاليا زراعة جافة للحبوب بنظام الدورة الثنائية حبوب بور	الأمطار الرياح
البوادي			
البادية الجنوبية	ترب رملية كثبان رملية	مراعي صحراوية إلى شبه صحراوية يتكون كساؤها من شجيرات متناثرة إلى كثيفة وحوليات أثناء الشتاء وبداية الربيع	الأمطار الرياح
البادية الغربية والجزيرة	ترب رمادية	مراعي شبه صحراوية إلى سهوب جافة باتجاه الشمال والشرق	الأمطار الرياح
سهل الرافدين	ترب رسوبية عميقة يعاني معظمها من الملوحة وارتفاع مستوى الماء الأرضي وضعف البزل الطبيعي والصناعي ، أغلبها أراضي مستوية	أراضي زراعة اروائية اغلب المساحة المزروعة تخصص للمحاصيل الشتوية وأقل من ١٠ ٪ للصيفية ، مساحة صغيرة تزرع بالأعلاف قسم كبير من الأراضي مهمل أو متروك بدون زراعة	الأمطار الرياح مياه الري

جدول (٧)

مدى تعرض الترب في المناطق الزراعية بالعراق للتعرية

درجة التعرية	اسباب التعرية
شديدة على الترب المنحدرة خصوصاً في الربيع شديدة في الترب الغير مزروعة ومناطق الغابات غير الكثيفة	١ – ضعف الكساء النباتي بسبب الرعي الجائر ٢ – اقتلاع الأشجار للحريق أو خلافه ٣ – ضعف كثافة الغطاء النباتي الجاف بسبب زيادة الحمولة الحيوانية
شديدة على الترب المنحدرة المحروثة. شديدة صيفاً على الترب المحروثة	١ – تبوير الأرض مع الحراثة لفترة تصل إلى ١٥ شهر ٢ – الحراثة غير المنتظمة، كثرة الحراثة، عدم اتباع الحراثة الكنتورية . ٣ – رعي بقايا حصاد المحاصيل الشتوية وبالتالي
شديدة على المناطق المرتفعة المحطية بالوديان شديدة، تتسبب في تكوين الكثبان الرملية شديد في المناطق المحيطة بالوديان شديدة في المناطق متفرقة الكساء النباتي	قلة الغطاء النباتي . ٤ – ادخال الترب المنحدرة في الزراعة الحقلية ٥ – تجرد التربة من كساؤها الطبيعي نتيجة للرعي الجائر او اقتلاع الشجيرات للحريق ٦ – عدم تطبيق أي وسائل لصيانة المياه مثل الخطوط الكنتورية والمساطب والخزانات الصغيرة الخ. ٧ – الحمولة الحيوانية الزائدة تؤدي إلى ارتفاع معيار الاستغلال للنباتات الطبيعية وبالتالي قلة ما يترك من البقايا
قليلة شديدة صيفاً على معظم المنطقة العامل الأساسي في تملح الترب وارتفاع مستوى مستوى الماء الأرضي	١ – عدم اتباع الاساليب الزراعية السليمة في استخدام مياه الري وانشاء المبازل. ٢ – عدم اتباع دورة زراعية تضم المحاصيل العلفية والمراعي المستديمة ٣ – عدم تكسية مجاري المياه بالنجيليات المفترشة وبالتالي زيادة فقد المياه بالرشح

و — زيادة محتوى التربة من النتروجين عن طريق تثبيت النتروجين الجوي بواسطة البكتريا على جذور البقوليات .

ز — زيادة نشاط احياء التربة الذي يؤدي إلى رفع خصوبة التربة .

ع — نباتات العلف الخضراء او البقايا النباتية الجافة تعمل كغطاء يحمي التربة من اشعة الشمس القوية التي ترفع درجة حرارة التربة وتساعد على فقد المادة العضوية بالاحتراق وتعرض التربة تباعاً للتعرية المتزايدة بالرياح والامطار ، وتقليل اعداد ونشاط احياء التربة النافعة .

التعرية في الترب العراقية : —

مما لاشك فيه ان ترب المناطق الزراعية المختلفة في القطر العراقي تتعرض لتعرية متزايدة بصورة او باخرى كما يتضح من جدول(٧) ولاشك ان هذه التعرية قد تزايدت في العصر الحديث بسبب سوء الاستغلال . ويقدر Gibbs (نقلا عن بيورنج ١٩٦٠) ان هناك مايقرب من ٢١ مليون دونم من الاراضي معرضة بشدة للتعرية بالمياه (اغلبها في المنطقة الشمالية) ومايزيد عن ٣١ مليون دونم تتزايد فيها التعرية بالرياح . ولاشك ان ترب المناطق الزراعية المختلفة أكثر تعرضاً للتعرية اليوم عن ذي قبل نتيجة لسوء الاستغلال . فالتوسع في زراعة الحبوب في المنطقة الشمالية دون ادنى مراعاة لمدى ملائمة التربة للزراعة الجافة قد ساعد على زيادة التعرية بصورة خاصة. وهناك مظاهر متعددة لهذه التعرية تتمثل في مياه الانهار العكرة (الخابطة) المحملة بحبيبات السلت والطين والعواصف الترابية ، ولكن اخطر مظاهر التعرية جميعاً هو الانحدار في انتاجية الارض من المحاصيل الزراعية والنبت الصالح لغذاء الحيوان وهي أمور قد لا ترى بالعين المجردة ولكنها تنعكس على رفاهية المجتمع النامي .

ورغم ان Buring (١٩٦٠) يؤكد ان تعرية التربة ليست بتلك الدرجة من الخطورة في العراق الا اننا نعتقد ان هناك فرقاً بين مظاهر التعرية وبين

نتائج التعرية . وما نلمسه جميعاً من الضعف المتزايد في انتاجية الترب العراقية يعكس الحقيقة في أن هذه الترب لاتنال قدراً كافياً من العناية والصيانة وهو أمر يجب أن يرصد له كل مرتخص وغال ، فالتربة هي الثروة القومية التي لاتنضب .

وسائل صيانة التربة والمياه :— Conservation methods

هناك وسائل عدة يهدف تطبيقها إلى صيانة التربة والمياه هذه الوسائل تختلف في مدى فعاليتها تبعاً لظروف التربة والمناخ ، وبين الزراعة الجافة والزراعة الاروائية ، والاراضي المستوية والاراضي المنحدرة . غير أننا يجب ان نضع نصب اعيننا أن صيانة التربة والمياه صنو للزراعة العلفية ، وان أي نظام زراعي لا يتضمن بجملته دوراً مهماً للمراعي المستديمة ومحاصيل العلف يعتبر نظاماً قاصراً عن صيانة التربة والمياه . وفيما يلي موجز لاهم الوسائل المتبعة في صيانة التربة والمياه [129,232]

١ — اختيار المحصول المناسب لظروف التربة : فالمحاصيل التي تزرع على خطوط (مروز) Row Crops يجب أن تقتصر زراعتها على الاراضي غير المعرضة للتعرية ، بينما تخصص الاراضي المتموجة لزراعة النجيليات والبقوليات العلفية . وبصورة أخرى يجب أن يكون استغلال الارض تبعاً لقابليتها ودون تعريضها لمزيد من التعرية وهذا يتطلب تصنيف الترب المختلفة في أي منطقة إلى فئات تأخذ في الاعتبار طبوغرافية السطح ودرجة الخصوبة ومدى التعرض للتعرية وتناقص الخصوبة والظروف المناخية *

---

* في الولايات المتحدة تصنف الترب من قبل دائرة المحافظة على الترب إلى ٨ فئات ذات قابلية أو كفاءة محددة هي [35]

الفئة (١): اراضي جيدة التربة ، مستوية ، جيدة البزل معرضة لتعرية بسيطة ، يمكن زراعتها بامان باتباع الرعاية السليمة .

الفئة (٢) : اراضي جيدة معتدلة الانحدار تتعرض لبعض التعرية يلزمها بعض وسائل صيانة الترب مثل الزراعة الكنتورية ومحاصيل التغطية وصيانة المياه .

الفئة (٣) : أراضي متوسطة الجودة لعرضة للتعرية بدرجة كبيرة يمكن زراعتها باستعمال وسائل الصيانة مثل عمل المساطب والزراعة في شرائح ومحاصيل التغطية .

٢ — الزراعة الشريحية (في شرائح) Strip cropping اى تقسيم الأرض إلى شرائح أو مستطيلات كبيرة نسبياً تتبادل زراعتها بمحاصيل الخطوط والمحاصيل كثيفة النمو (مثل محاصيل الحبوب الصغيرة ونباتات العلف) أما في مناطق الزراعة الجافة التي تزرع بنظام النيرين فيمكن ان تتبادل محاصيل الحبوب مع البور . وتفيد الزراعة الشريحية في تقليل إنجراف المياه سطحياً في الترب المنحدرة أما الترب المستوية نوعاً فانها تفيد في الحدمن التعرية بالرياح

٣ — الخطوط المستوية(الكنتورية) Contour furrows/Contour cultivation

اى عمل خطوط مستوية بعرض ١٠ — ٢٠ سم وبعمق ١٠ — ١٥ سم هذه الخطوط يمكن ان تكون متقاربة أو متباعدة عن بعضها وهي عمودية على إتجاه الانحدار الذي يجب الا يتجاوز ١٠٪ وهي تساعد على زيادة تشرب التربة للمياه المتجمعة من الأمطار وتقليل انجراف التربة ولكنها غير مناسبة للترب الرملية والخفيفة .

٤ — **المساطب** Terraces

المسطبة عبارة عن كتف من التربة أو الحجارة تنشأ في وضع عمودي على اتجاه الانحدار وبهدف زيادة قابلية الترب المنحدرة على الانتاج . وهناك عدة أشكال للمساطب (انظر شكل ٢) منها

أ — **المدارج** : — Conservation benches / Bench terraces

وهي تعمل بانشاء اكتاف أو حوائط من الحجارة أو التربة وفي إتجاه عمودي

الفئة (٤) : اراضي معتدلة الجودة منحدراتها عرضة للتعرية بشدة يناسبها التغطية الكاملة بنباتات العلف تعتبر اراضي حرجة اذ ان أقل إهمال يحيلها إلى مرتبة أدنى ولكن ادامتها ممكنة بالرعاية السليمة .

الفئة (٥) : اراضي مستوية لكنها لاتصلح للزراعة — تصلح كاراضي رعي او غابات

الفئة (٦) : اراضي تحتاج إلى غطاء كامل من المراعي أو الغابات

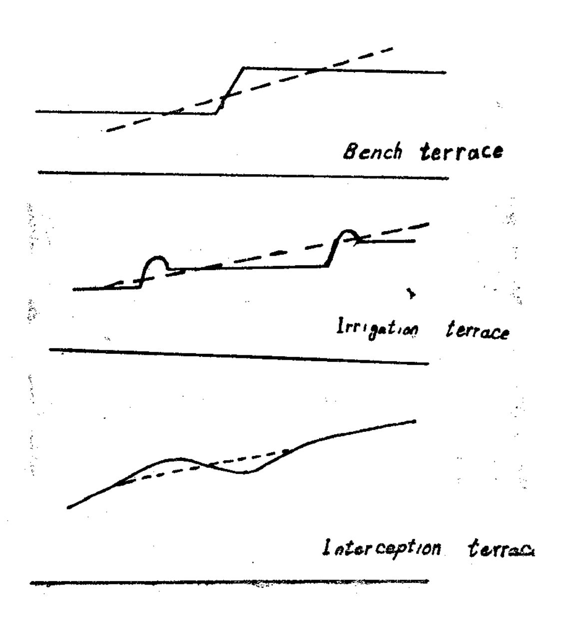
الفئة (٧) : اراضي تحتاج إلى عطاء كامل من المراعي للمحافظة عليها وإلى رعاية فائقة حتى للرعي .

الفئة (٨) : اراضي وعرة إما جافة جداً أو رطبة جداً تصلح لايواء الحيوان البري أوالاستجمام أو لحماية مساقط المياه .

على الانحدار ثم تسوية التربة نوعاً ما أمامها ، مما يجعل المنحدر يبدو كمدرج كبير ، حيث تسيل المياه المتجمعة عليه بسرعة أقل من ذى قبل . وهذا النوع مهم للمنحدرات في المناطق التي تنتشر فيها زراعة اشجار الفاكهة .

ب ــ المسطبة العادية : Interception terrace

وهي عبارة عن ساقية قليلة العمق ذات كتف واحد ويتراوح عرضها من ٦٠ ــ ١٢٠ سم وتنشأ عمودية على الانحدار بازالة التربة والقائها إلى الجانب السفلي للمنحدر . وعـادة يتراوح طـول هذه الساقيـة بين ٦ ــ ١٢ متر .



شكل (٢) ثلاثة انواع من المساطب ـ عن كونكي وبرتران

وهدفها الرئيس تصيد مياه التسرب السطحي واتاحـة الفرصة للتربة لتشربها . ويجب ان يصاحب عمل هذه المساطب زراعة بعض النجيليات المفترشةالمعمرة لكي تثبتها وتقلل من إنجراف التربة .

ج — المسطبة الاروائية (Contour checks)Irrigation terrace.

ويتم انشاؤها بتقسيم المنحدر إلى شرائح عمودية على اتجاه الأنحدار ثم تسوية هذه الشرائح بقدر الأمكان ، وعمل فتحات مناسبة في الفواصل (الشوالي) التي تفصل بين الشرائح المتتالية بحيث تنساب منها مياه الرى من مسطبة (شريحة) إلى أخرى اسفلها . واذا أمكن تعديلها جيداً فيمكن ان تسقى المساطب من ساقيه كونكريتية جانبية .

٥ — عمل الحفر او النقر pitting

ويقصد به عمل حفر ١٠ سم وعرض ١٢,٥ سم ومتباعدة بمقدار ٦٠ سم وذلك باستعمال محراث قرصي One — way disk ثبتت أقراصه في وضع لامركزي بحيث تكشط التربة بين لفة واخرى للأقراص.هذه الحفر تفيد في تصيد مياه الأمطار وتقليل إنجرافها في الترب التي لايزيد إنحدارها عن ٨٪ ونظراً لزيادة الرطوبة في الحفر فانها تستعمل احياناً كوسيلة للمساعدة على نجاح تثبيت الأنواع العلفيه التي يراد بذرها في اراضي المراعي الطبيعية لتحسين كسائها النباتي المتردى .

٦ — السدود الاعتراضية Chech Dams

ويقصد بها السدود الصغيرة التي تقام لأعتراض مسار التسرب السطحي في الاخاديد Gullies المنحدرة أو المبازل لتقليل إنجراف التربة في مجاريها باندفاع المياه السريع مما يزيد في إتساعها (Gully erosion) وتستغل المياه المتجمعة خلف السدود للرى أو لسقي الحيوان . وتبنى السدود من المواد المتوفرة محلياً خاصة الحجر والطين مع كبسها دائماً اثناء الأنشاء وعلى ان تزرع حولها بذور أو أجزاء خضرية لانواع نجيلية معمرة مفترشة (Sod grasses) تساعد على تماسك التربة وحمايتها من الانهيار ، ويجب اختيار

مواقع هذه السدود بحيث ان الماء المتدفق من احداها يصب على الماء المحتجز خلف السد الذي يليه اسفل المنحدر تجنباً لانجراف التربة .

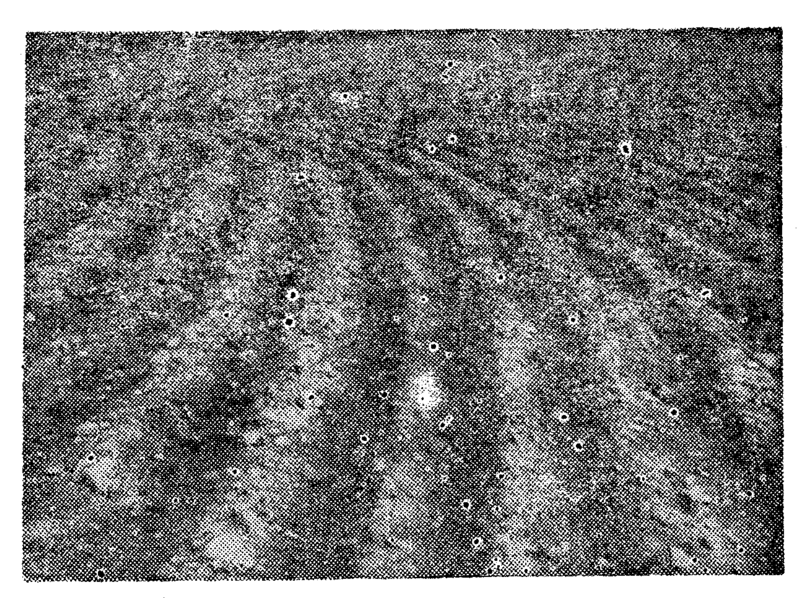
٧ — **نشر المياه** : Water spreading

تهدف وسائل صيانة المياه سالفة الذكر ، اي المساطب والخطوط المستوية والسدود إلى حجز المياه في مكانها حتى تنفذ إلى طبقات التربة بدلا من ضياعها أو تسربها إلى مجاري المياه الرئيسية . ولكنها قد لا تساعد على زيادة انتاجية العلف لرداءة التربة وعليه يمكن إستغلال مياه الأمطار الساقطة على المناطق الرديئة التربة بتجميعها والاستفادة منها في ري مساحة من الأرض جيدة التربة يزرع بها نبات علفي مناسب — أي أننا ننقل مياه التسرب السطحي من منطقة مسقطها water—shed area إلى منطقة أخرى أسفلها ، ويتم ذلك بعمل سلسلة من السواقي أو الكتوف التي تحجز هذه المياه وتقودها إلى المساحة المطلوب ريها.ونشر المياه من الوسائل المهمة لزيادة انتاج الأعلاف في مناطق المراعي الصحراوية التي تتميز بوجود سيول كثيرة .

٨ — **تغطية التربة** Mulching

ويقصد بذلك ترك طبقة من البقايا النباتية أو المواد الأخرى Mulch على سطح التربة لحمايتها من الأثر المباشر للعوامل المناخية وبالتالي حفظ مابها من رطوبة وخفض درجة حرارتها وتقليل اندماج الطبقةالسطحية من التربة بسبب الأمطار وبالتالي زيادة نفاذيتها للماء وقلة تعرضها للانجراف بمياه الأمطار وكذلك قلة تعرضها للتعرية بالرياح أثناء الجفاف.

ويعتبر ترك البقايا النباتية على سطح التربة كغطاء أثناء فترات التبوير والجفاف من الأساليب الزراعية التي ينصح بها دائماً خصوصاً في مناطق الزراعة الجافة كما يجب تجنب دفن هذه البقايا كلية في التربة ولكن يجب استعمال مبدأ الحراثة تحت السطحية Subsurface tillage أو مايعرف أحياناً بأسم mulch tillage



صورة (٥) حراثة الأرض مع اتجاه الانحدار تساعد على زيادة تسرب المياه سطحياً وانجراف التربة

وذلك بأستخدام آلات الحراثة التي تقوم باثارة التربة وابقاء معظم الغطاء النباتي على سطحها لحمايتها .

المادة العضوية في التربة : — Soil organic matter

تنتج المادة العضوية في التربة من تحلل البقايا النباتية والحيوانيـة إلى مايعرف بالدبال Humus وتلعب المادة العضوية دوراً عظيماً في المحافظة على خصوبة التربة وذلك لقدرتها على تثبيت بناء التربة Soil structure وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء ورفع السعة التبادلية للقواعد Exchange capacity كما أن المادة العضوية تشكل مخزوناً احتياطياً لغذاء النبات يتوفر تدريجياً من نشاط الكائنات الدقيقة وتحليلها للمادة العضوية وجعل مابها من عناصر غذائية متاحاً للنبات .

وتعتبر النباتات النجيلية العلفية أكثر قدرة من غيرها على زيادة محتوى التربة من المادة العضوية بسبب ضخامة كمية الجذور التي تكونها والتي تتحلل في

التربة لتضيف مواد عضوية جديدة ، وأقل منها كفاءة في هذا المجال محاصيل الحبوب النجيلية والعلفيات البقولية . ولو أن الأخيرة ذات دور أكثر أهمية الا وهو اضافة النتروجين الضروري لنشاط الأحياء الدقيقة التي تقوم بتحليل البقايا النباتية وتحويلها إلى مادة عضوية نافعة .

خصوبة التربة في المناطق الجافة: Fertility of Dryland Soils

في المناطق الجافة تكون رطوبة التربة هي العامل المحدد للانتاج ، وهذا ينطبق على منطقة الزراعة الجافة بشمال العراق والتي تستغل نسبة كبيرة منها في زراعة الحبوب (الحنطة والشعير) .

ولقد أدى تحويل استغلال أراضي هذه المنطقة من أراضي للرعـــي الطبيعي إلى الزراعة المحصولية إلى تدهور خصوبتها بشكل ملحوظ نتيجة لنقص المادة العضوية وبالتالي رداءة بناء التربة بدرجة كبيرة . وتحت هذه الظروف فإن زراعة نباتات العلف والمراعي بصورة تبادلية مع محاصيل الحبوب تعتبر حجر الزواية في أي نظام للابقاء على ترب هذه المناطق في حالة منتجة ، اذ ان هذه النباتات تساعد على تقليل تعرية التربة وزيادة قابليتها على تشرب مياه الأمطار . وفي مناطق مماثلة لشمال العراق مثل جنوب استراليا ساعدت زراعة المراعي البقولية بالتبادل مع الحنطة في زيادة خصوبة التربة خصوصاً عند خلط البقوليات مع النجيليات الحولية مثل الراي جراس Ryegrass واضافة السماد الفوسفاتي بكميات مناسبة [411] .

ونظر لطبيعة الظروف المناخية في شمال العراق وما تتضمنه من فترة صيف جاف شديد الحرارة اضافة إلى خلو الأرض تقريباً في هذه الفترة من غطاء عشبي ، فإن المحافظة على المادة العضوية في التربة من التأكسد صعب للغاية بل أن كثيراً من التساؤلات تبدو منطقية حول مدى الفائدة من تحسين مستوى المادة العضوية والنتروجين في التربة خلال موسم النمو لتفقد أثناء الصيف وتحت هذه الظروف فإن استعمال الأغطية النباتية الجافة mulch مثل بقايا

المحاصيل في حماية التربة أثناء فترة الجفاف يعتبر من الحلول العملية نسبياً . والمشكلة برمتها تحتاج إلى دراسة مكثفة لمعرفة اثر المراعي على الخصوبة بالنسبة للزراعة المستمرة بالحبوب ، وتبدو أهمية المشكلة عند معرفة ان المنطقة الشمالية تعتبر الجزء الوحيد من العراق الذي يعاني أقل المشاكل من ناحية الخصوبة ولذا يجب بذل كل جهد للمحافظة عليها .

نباتات العلف كمحاصيل للتغطية والتسميد الاخضر Cover & Green manure Crops.

محصول التغطية: هو أي نبات يزرع بقصد تغطية سطح التربة في الفترة بين محصول رئيس والمحصول الذي يليه أو بين صفوف الأشجار في البساتين والهدف بالطبع هو وقاية التربة من التعرية بالأمطار والرياح والمحافظة على العناصر الغذائية من أن تغسل مع مياه للامطار . ولكن محاصيل التغطية لها فوائد أخرى [348] مثل

١ – زيادة المادة العضوية في التربة بما تخلفه جذور محصول التغطية .

٢ – الحفاظ على نتروجين التربة حيث يمتص محصول التغطية غير البقولي النترات من التربة ويحفظها من الغسيل مع مياه المطر أما البقول فهو يضيف نتروجين جديد للتربة عن طريق البكتريا العقدية على جذوره

٣ – سحب العناصر المعدنية من التربة ثم اعادتها للتربة (بعد موت النبات) في صورة اصلح للامتصاص من قبل المحصول التالي .

٤ – مقاومة الأدغال : حيث يساعد محصول التغطية الكثيف على اضعاف نمو الأدغال وقلة تكوينها للبذور .وإذا كان هدف زراعة محصول التغطية أساساً هو مقاومة الادغال فإنه يدعي Smother Crop في هذه الحالة .

والمعتاد هو قلب محصول التغطية أو دفنه في التربة بعد انتفاء الحاجة من وجوده وقبل زراعة المحصول التالي بفترة كافية .وهذه العملية تعرف بالتسميد الأخضر Green manuring والتسميدالأخضر يحقق كل المزاياالتي ذكرناهالمحاصيل

التغطية ، ولكنه يهدف أساساً إلى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية ، وبالتالي فكلما كان النمو الخضري كبيراً لمحصول التسميد الأخضر كلما زادت كمية المادة العضوية المضافة للتربة . والتسميد الأخضر يختلف عن اضافة الأسمدة الحيوانية في أنه لايضيف للتربة عناصر معدنية جديدة ، فما استمد من التربة يعاد اليها . ولكن إذا كان محصول التسميد بقولي فإنه في هذه الحالة يضيف للتربة قدراً من النتروجين الذي ثبت في البقول من الهواء الجوي .ولهذا نرى أن المحاصيل المستعملة للتسميد الأخضر كلها محاصيل بقولية عادة

- ومعظم النتروجين في النبات البقولي يوجد في المجموع الخضري ، بينما تحتوي الجذور وقواعد السيقان (التاج) على ١٠ ــ ٣٠٪ فقط من النتروجين الكلي . وعليه فالهدف من دفن المجموع الخضري هو اضافة كل النتروجين البقولي للتربة . كلما كان نمو المحصول غزيراً كلما زادت كمية النتروجين وزادت كمية المادة العضوية المضافة للتربة . ولهذا يفضل المحاصيل البقولية سريعة النمو غزيرة المجموع الخضري ، خاصة الأنواع الملائمة من الأجناس البقولية التالية :

الكشون	Vicia	المرطمان	Lathyrus
البرسيم الحلو	Melilotus	النفل	Trifolium
الكرط	Medicago	الترمس	Lupinus
الحمص	Cicer	الكروتالاريا	Crotalaria
البازليا	pisum		

وتختلف كفاءة التسميد الاخضر تبعاً للظروف المناخيه وظروف التربة.ففي المناطق قليلة الامطار يكون التسميد الاخضر أقل كفاءة منه في المناطق الاروائيه فمثلاً في جنوب أفريقيا لم يلاحظ أي زيادة تذكر في المادة العضوية في التربة نتيجة لدفن اللوبيا كل ٣ ــ ٤ سنوات في دورة آستمرت ١٨ عاماً بسبب الجفاف . أما تحت الري فكان الوضع أفضل ، وقد لوحظ نفس الشيء في الجزيرة السودانية

[477] . والمعتقد أن التسميد الأخضر لايفيد إذا قلت الأمطار عن ٥٠٠ملم [331] كما أن التسميد الأخضر لايساعد على زيادة المادة العضوية في التربة في المناطق ذات الصيف الحار وخصوصاً إذا تركت الأرض بوراً أو زرعت بمحاصيل الخطوط Row Crops التي تعزق بكثرة مما يساعد على سرعة تأكسد المواد العضوية . كما أن التسميد الأخضر أقل فائدة في زيادة المادة العضوية عندما يتكون الطين من الكاؤلين منه في حالة وجود معدن Montmorillonite

ورغم أن التسميد الأخضر قد يكون عظيم الفائدة بالنسبة لبعض الترب الخفيفة والرملية لتحسين بناءها ، فإن أهميته في معظم الترب تتضاءل تدريجياً باعتباره عملية غير آقتصادية . والأفضل آقتصادياً بالطبع هو آستغلال النمو الخضري للمحصول في تغذية الحيوان ، وبهذا الشكل نستفيد من المحصول ونعيد للتربة مخلفات الحيوان بما تحويه من معظم العناصر الغذائية والمادة العضوية

محاصيل العلف في دورات المحاصيل الحقلية :—

إن الاستغلال الصحيح للموارد الارضية في قطر ما هو الذي يضمن حاصلاً مجزياً من المحاصيل التي تدخل في الدورة الزراعية ، وفي نفس الوقت المحافظة على خصوبة التربة بضمان آستمرار جودة بناءها ومنع الفقد المتزايد في المواد الغذائية سواء عن طريق الغسيل بالأمطار أو مياه الري Leaching أو التعرية Erosion ونقل التربة .

وتتحكم العوامل التالية في تحديد نظام آستغلال الاراضي الزراعية : ١. الانحدار Slope ٢) نوع التربة ودرجة خصوبتها وعمقها ٣) مدى تعرضها للتعرية ٤) الظروف المناخية (٥) ويتضح بجلاء أثر هذه العوامل من متابعة صفات فئات الاراضي التي سبق ذكرها . وتعتبر نباتات العلف أقدر من غيرها على السيطرة على تعرية التربة وزيادة خصوبتها وتحسين بزلها ، خصوصاً في الترب المتموجة كما هو الحال في كثير من السهول الديمية في شمال العراق حيث تدفع التربة ضريبة سنوية من خصوبتها بسبب التعرية عليها من مياه الأمطار والرياح .

ولا تقل أهمية العلفيات في الاراضي المستوية عنها في الاراضي المنحدرة فوجود البقوليات والنجيليات العلفية في دورات المحاصل في هذه الاراضي [6] يعتبر ضرورة لابديل عنها للمحافظة على خصوبة التربة بما تؤمنه من مواد عضوية تعمل على تحسين بناء التربة وما تخلفه جذور النباتات المتحللة من أنفاق تساعد جميعها على تحسين قدرة التربة على بزل الماء الزائد بها .

كذلك فإن وجود الاعلاف في الدورة وما يتبعه من نشاط في الانتاج الحيواني يعمل على تحقيق التوازن في النشاط الزراعي عامة نتيجة للاستخدام الامثل للعمالة والمكائن خلال السنة .

ولاهمية التوازن بين الانتاج النباتي (المحاصيل) والانتاج الحيواني سواء بالنسبة لادامة خصوبة التربة أو لتحقيق التوازن في الدخل المزرعي فإننا نلاحظ محاصيل العلف والمراعي الاصطناعية لها دور أساسي في دورات المحاصيل الحقلية ويتعاظم هذا الدور كلما زاد الضغط على الارض لتحسين نوعية الغذاء الذي توفره للمجتمع المعتمد عليها . ومن الأمثلة الواضحة على هذا مايحدث في جمهورية مصر العربية ، حيث رقعة الاراضي الزراعية محدودة مقارنة بعدد النفوس المتزايد ومايتبعه من تزايد الطلب سنوياً على إنتاج الحبوب ، اضافة إلى المحاصيل النقدية (القطن والرز) لتوفير العملات الأجنبية ومع ذلك فإن المساحة المخصصة لمحاصيل العلف لا تتناقص رغم كل هذه الضغوط وذلك للحقيقة الواضحة والبسيطة وهي أن وجود هذه المحاصيل العلفيه خصوصاً البرسيم ضرورة لادامة خصوبة التربة حتى تستطيع تحمل العبء الثقيل في إنتاج محصولين أو أكثر في السنة . هذا بالطبع إلى جانب عامل حيوي آخر وهو توفير العلف للحيوان الذي يوفر بدوره المنتجات الحيوانية .

الحيوانات ودورة الخصوبة :— لاشك أن استمرار زراعة التربة بالمحاصيل الحقلية غير العلفية وعدم اضافة مااستنفذته هذه المحاصيل من العناصر الغذائية في التربة بالتسميد ، يؤدي بالتدريج إلى فقد التربة لخصوبتها وتدهور قدرتها الانتاجية . ولكن هذه المشكلة أقل وضوحاً في نظام الزراعة العلفية

Grassland farming خصوصاً عندما يرعى الحيوان مباشرة أو تعاد مخلفاته إلى التربة .

إذا أن ما يقرب من ٨٠٪ من المواد الغذائية في العلف الأخضر تعود للتربة من المخلفات الحيوانية [347] . ومعنى ذلك أن معظمما امتصه النبات من العناصر المعدنية وبعضاً من النتروجين يرجع مرة أخرى للتربة وهذا عكس ما يحدث في معظم المحاصيل الحقلية التي تزال نمواتها بعيداً عن التربة . والمخلفات الحيوانية لا تضيف للتربة العناصر المعدنية فقط ولكنها تضيف ايضاً مكوناً ثميناً من مكونات الخصوبة هو المادة العضوية . كما تزيد السعة التبادلية للتربة [30] . ومن هذا نرى أن وجود المراعي في الدورة الزراعية يحقق فائدة مؤكدة لخصوبة التربة ، للخصائص الفريدة للنبات العلفية ولكن وجود الحيوان ضروري لإستكمال دورة الخصوبة ما بين التربة والنبات وهذا يتحقق فقط عند إعادة متخلفات الحيوان للتربة .

وإضافة البقايا الحيوانية مباشرة للتربة عند الرعي أفضل من التغذية في الاصطبل ومن ثم إضافة السماد الحيواني المتكون إلى التربة نظراً لما يتعرض له السماد من فقد النتروجين (في صورة أمونيا) بالتخمر ولتوضيح أهمية السماد الحيواني في إعادة العناصر الغذائية للتربة نذكر مالوحظ في تجربة تمت في ولاية نيوجرسى الأمريكية [35] فقد وجد أن كل بقرة فريزيان تخلف سنوياً ٢١ طن سماد حيواني يحتوي كل طن منها على ٩,٥ رطل نتروجين ، ٣ أرطال حامض فوسفوريك P_2O_5 و ٨ أرطال بوتاس . وقد وجد في هذه الدراسة أن ٧٠٪ من النتروجين ، ٦٣٪ من الفوسفور ٨٦٪ من البوتاس الموجود با العليقة قد استرجع من السماد وهذا يؤكد أهمية إعادة المخلفات الحيوانية للتربة لتقليل نزف الخصوبة إضافة لزراعة البقوليات لتدعيم النتروجين .

الباب الثانى

البيئة وعلاقتها بنباتات العلف

الفصل الثالث

المناخ والتربة في العراق CLIMATE AND SOIL

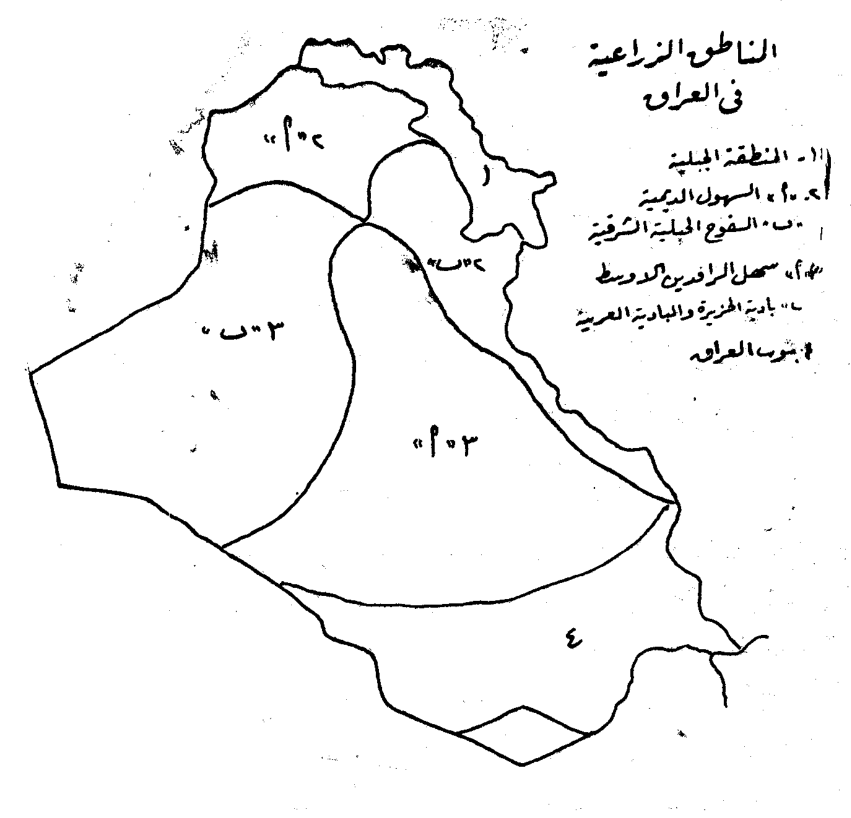
تلعب الظروف المناخية Climatic factors وظروف التربة Edaphic factors دوراً رئيسياً في تحديد النباتات التي تنمو بصورة طبيعية في مناطق العراق المختلفة وكذلك القابلية الانتاجية لمختلف المحاصيل الزراعية بما فيها محاصيل العلف، كما أن نمط الاستغلال الزراعي المناسب للاراضي proper land use يتوقف على الظروف المناخية والتربة اضافة إلى طبوغرافية السطح (التضاريس) Topography والانحدار وغير ذلك من العوامل الموقعية Physiographic factors ويعتبر تفهم هذه العوامل المختلفة ركيزة لكل سياسة تخطيطية تهدف إلى تطوير الأوضاع الزراعية في القطر .

الظروف المناخية للعراق

يسود العراق مناخ شبه جاف تحت استوائي قاري subtropical continental أي تتفاوت فيه معدلات الحراة بدرجة كبيرة بين الصيف والشتاء والليل والنهار [159] ويعتبر زهري [422] مناخ العراق حالة وسطية بين المناخ الصحراوي Saharo - sindian السائد في الصحارى الحقيقية (كما في السعودية والكويت) وبين مناخ وسط آسيا النموذجي Irano Turanian ذو الشتاء البارد المطير والربيع المعتدل والصيف الحار الجاف بينما تنقسم

السنة في المناخ الصحراوي إلى فصل مطري قصير يعقبه فصل جفاف طويل. وقد لخص كست Guest صفات المناخ في العراق كما يلي :

١. ارتفاع في معدل الحرارة السنوي
٢. التفاوت الكبير في درجات الحرارة صيفاً وشتاءاً وليلاً ونهاراً وتزداد درجة هذا التفاوت من شمال القطر إلى جنوبه [58]
٣. انخفاض الرطوبة النسبية خصوصاً في شهور الصيف
٤. قلة الأمطار فمعظم الأجزاء الوسطية والجنوبية من القطر تستقبل أقل من ٢٠٠مم سنوياً ولكن ترتفع كمية المطر في السهول الشمالية والسفوح الجبلية إلى ٦٠٠مم



شكل(٣) المناطق الزراعية في العراق

بينما تتراوح الأمطار في المنطقة الجبلية بين ٦٠٠ـ ١٢٠٠مم (انظر خريطة الأمطار) .ويلاحظ أن معدل الأمطار السنوية لاي منطقة في القطر تختلف كثيراً بين سنة وأخرى ويزداد معامل اختلاف الأمطار من شمال القطر إلى جنوبه ومن شرقه إلى غربه (معامل آختلاف المطر في الموصل ٢٩٪ بغداد ٥٢٪ سنجار ٣٠٪ ([57]) وبصورة تدريجية تزداد كمية المطر السنوي من جنوب القطر إلى شماله إلا ان انخفاض درجة الحرارة في شهور الشتاء كلما اتجهنا شمالاً وما يتبعه من قلة نشاط النباتات يجعل الاستفادة من الأمطار الشتوية رهن بقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وإلى موسم النمو الرئيسي الذي يبدأ عند آرتفاع درجة الحرارة في اواخر الشتاء وبداية الربيع .

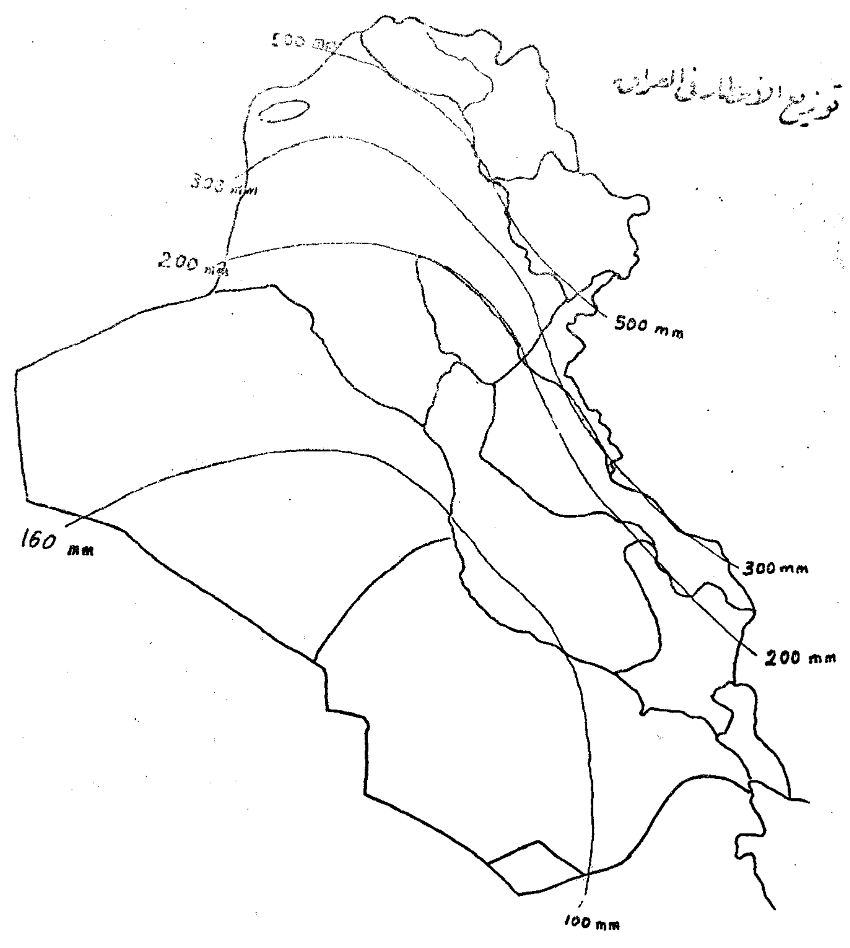
ويمكن تقسيم العراق تبعاً لدرجات الحرارة شتاءاً وكميات الأمطار السنوية إلى المناطق الزراعية التالية (شكل٣) Agroc limatic regions [422 ' 57] :

١ — المنطقة الجبلية Mountain region

تتميز هذه المنطقة بارتفاع معدل الامطار حيث يتراوح بين ٦٠٠ — ١٢٠٠ ملم أو أكثر موزعة على موسم مطري طويل ، وتنخفض درجة الحرارة فيها بسرعة في الخريف وشتاؤها بارد بدرجة كبيرة(أقل من — ١°م كمعدل) كما ان القمم الجبلية المرتفعة تغطى بالثلوج طول الشتاء كما قد تتساقط الثلوج فيما يتخللها من وديان ، ونتيجة لبطء ارتفاع الحرارة في اواخر الشتاء فان النباتات لاتبداء في النمو قبل نهاية شهر مايس . كما ان إنخفاض الحرارة فيها صيفاً عن باقي القطر يساعد على إطالة فصل النمو خصوصاً في الترب ذات القابلية العالية على الاحتفاظ بالماء،والتربة في المنطقة الجبلية متباينة لحد كبير من موقع لاخر تبعاً لدرجة إنحدار واتجاه السطح والتعرية المائية ودرجة عمق الصخر الأم وغير ذلك وعلى ذلك فهناك انواع مختلفة من الترب تضم الليثوسول والرندزينا والترب البنية والكسستنائية ومعظمها تعرض للتعرية بدرجة كبيرة ولو أن بعض المواقع ذات تربة من نوع الشيرنوزيم السوداء العميقة الغنية بالمادة العضوية .

٢ — المنطقة الديمية Dry-land farming region

وهي منطقة الزراعة الجافة (المطرية) في شمال القطر وتضم السهول العليا Upper plains في المحافظات الشمالية ، وسفوح المنطقة الجبلية



شكل (٤) خارطة توزيع الامطار في العراق .

foothills أو الاراضي المتموجة (على إرتفاع ٥٠٠ – ٨٠٠ متر فوق سطح البحر) وتشمل

أ – السهول العليا : يتميز مناخها بالشتاء المتوسط البرودة حيث تبقى درجة الحرارة الصغرى أقل من ٣ °م لفترة ٢ – ٣ شهور ، ولكن تبدأ الحرارة في الارتفاع بسرعة من آذار ويتراوح معدل الامطار بين ٢٥٠ ملم في جنوب

المنطقة الديمية إلى ٥٠٠ ملم في بداية السفوح الجبلية ، ويزداد معامل إختلاف الامطار السنوية كلما اتجهنا جنوباً . وقد يبدأ موسم الأمطار مبكراً (تشرين أول) ولكنه كثيراً ما يتأخر إلى تشرين الثاني وينتهي في نصف مايس (حوالي ١٨٠ يوم في المواقع التي تستقبل ٣٥٠ ملم سنوياً) وفي هذه المنطقة تعتبر الأمطار الربيعية وما يصاحبها من ارتفاع في الحرارة عاملاً مهماً في نجاح الزراعة الجافة ونشاط النبت الطبيعي . حيث لاتدخل محاصيل الحبوب في مرحلة الاستطالة Elongation stage إلا بعد زيادة معدل الحرارة عن ٣°م (في شباط) وتستمر النباتات عامة في النمو حتى يصل معدل الحرارة إلى ٣٠°م وتنخفض الرطوبة النسبية بدرجة ملحوظة ويكون مخزون التربة من الرطوبة قد استنفذ تماماً.

وتعتبر الأمطار في هذه المنطقة كافية لتغطية احتياجات النتح والتبخر (الاستهلاك المائي) *Evapotranspiration خلال الفترة من تشرين إلى مايس أما الصيف فهو حار جاف حيث تظل الرطوبة النسبية للهواء أقل من ٢٠٪ في معظم شهور الصيف . ويبلغ معدل الاستهلاك المائي في الفترة من نيسان إلى تشرين حوالي ١١٠٠ — ١٢٥٠ ملم ويصل الاستهلاك إلى ذروته في تموز(٢٦٠ ملم في الموصل). والتربة في السهول الديمية تتدرج بزيادة الامطار من الترب القهوائية الحمراء حيث الأمطار ٢٠٠ — ٤٠٠ ملم إلى الترب القهوائية Brown حيث الأمطار ٣٠٠ — ٥٠٠ ملم وكلاهما تتميز بقلة المواد العضوية وبوجود طبقات من الحجر الجيري أو الجبس على أعماق مختلفة من السطح . وفي هذه المنطقة تعتمد الزراعة على محاصيل الحبوب الشتوية ولا تزرع البقوليات الشتوية الا في المواقع الرطبة جداً فقط وللحبوب وليس للعلف أما المحاصيل الصيفية مثل الذرة والذرة البيضاء فلا تزرع الا نادراً تحت الأمطار نظراً لقلة مخزون الرطوبة في التربة وقت زراعتها (في الربيع) والذي لايتجاوز ١٧٠ ملم في أحسن المواقع ، وهي كمية كافية

* الأستهلاك المائي : هو مقدار الرطوبة التي تفقد عن طريق النتح والتبخر من التربة المغطاة بالنباتات، وهي تعادل كمية المياه الواجب تعويضها عن طريق الامطار أو الري لكي تنمو النباتات بصورة جيدة

فقط لتغطية ٣٠ — ٥٠٪ من احتياجات هذه المحاصيل من المياه ، إضافة إلى زيادة النتح والتبخر في شهري حزيران وتموز ولكن تنجح زراعةهذه المحاصيل الصيفية في المنطقة عند توفر مياه الري .

ويتشابه هذا الجزء من المنطقة الديمية مع سهل سان يواكين SanJ oaquin في جنوب ولاية كاليفورينا الامريكية من ناحية مناخه الشتوي .

ب — السفوح الجبلية في شمال شرق العراق

يعتبر مناخ هذا الجزء من المنطقة الديمية وسطاً بين مناخ جنوب العراق الحار الجاف ومناخ منطقة الهلالالخصيبذات الشتاء المعتدل.ويتراوح معدل الامطار فيه من ٣٠٠ — ٥٠٠ ملم تزداد باتجاه المرتفعات الجبلية ولكن معامل اختلاف الأمطار السنوية مرتفع نسبياً (٥٠٪) خصوصاً في موسم النمو النشط ويبدأ موسم الأمطار في تشرين أول وينتهي في أوائل مايس ويستمر حوالي١٨٠ — ١٩٠يوماً

ونتيجة لدفء الشتاء وارتفاع الحرارة في الربيع في هذا الجزء فإن معدل النتح والتبخر السنوي أكثر من باقي المنطقة الديمية حيث يبلغ ١٥٠٠ ملم (٢٥٠ ملم في تموز) ولا تكفي الأمطار لتغطية احتياجات النتح والتبخر إلا في الفترة من نهاية تشرين الأول إلى نصف مايس وهي فترة كافية فقط للأصناف المبكرة من المحاصيل الشتوية .

ويبلغ معدل الاستهلاك المائي في هذا الجزء خلال الفترة من نصف آذار إلى نهاية تشرين الأول (الموسم الصيفي) حوالي ١٣٣٠ ملم وهي أعلى نسبياً من باقي المنطقة الديمية نظراً لارتفاع الحرارة صيفاً بدرجة أكبر .

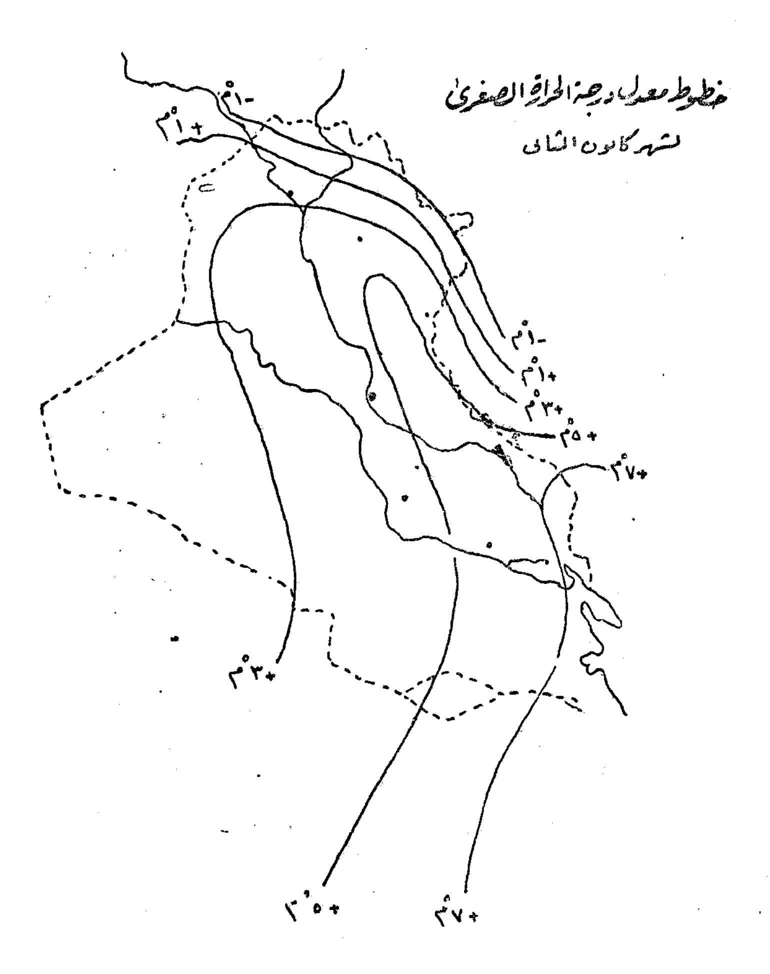
وتسود في جنوب هذه المنطقة الترب القهوائية الحمراء بينما ترب الجزء الشمالي من نوع الترب القهوائية العميقة التي تعطي لهذه المنطقة أهمية زراعية خاصة (سهل كركوك — أربيل — الموصل)

٣ — المنطقة الجافة في وسط العراق Central region

وتضم هذه المنطقة كل وسط العراق ، بما في ذلك بادية الجزيرة والبادية الغربية وجزءاً كبيراً من سهل الرافدين الرسوبي وتتميز هذه المنطقة بمناخ

جاف قاري وتشمل ،

آ– سهل الرافدين : ويتميز شتاؤه بالاعتدال حيث لاتنخفض معدل الحرارة الصغرى عن ٣° م بينما يرتفع معدل الحرارة الشهري لأكثر من ١٠° م ابتداء من كانون الثاني وبمقدار ٣° م شهرياً تزيد إلى ٥° م اعتباراً من آذار . وهناك



شكل (٥) خطوط معدل درجات الحرارة الصغرى لشهر كانون الثاني في العراق – عن بريشامبات وفالين

أكثر من ثلاث شهور صيفية تزيد فيها الحرارة عن ٤٠° بينما تقل الرطوبة النسبية عن ٢٠٪ في معظم الشهور المرتفعة الحرارة وتتراوح كمية الأمطار في هذه المناطق بين ١٠٠ — ٢٠٠ ملم وبمعامل اختلاف حوالي ٥٠٪ وموسم الأمطار قصير يتراوح بين ٩٠ — ١٣٠ يوماً وينتهي في آذار عادة ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة خصوصاً في الصيف فإن معدل الاستهلاك المائي يبلغ ١٧٠٠ — ٢٠٠٠ ملم سنوياً منها حوالي ١٦٠٠ ملم خلال الفترة من آذار إلى نهاية كانون الأول ولاتعتبر الأمطار ذات قيمة في تغطية الاستهلاك المائي للمحاصيل في هذه المنطقة ولذلك لايمكن الاعتماد عليها في زراعة المحاصيل الشتوية ، ولكن في الناحية المناخية تعتبر هذه المنطقة صالحة لزراعة كافة المحاصيل الاستوائية عند توفر مياه الري وهي تتشابه لحد كبير من الناحية المناخية مع منطقة Imperial valley في جنوب كاليفورنيا ، كما تنجح فيها أصناف المحاصيل الشتوية التي تنجح في منطقة الجيزة في مصر ومراكش بالمغرب العربي .وتربة هذا الجزء من سهل الرافدين رسوبيه مالحة بعضها لاتغمره مياه الفيضان بينما البعض الآخر يغمر أثناء الفيضان فقط .وفي كليهما فإن مستوى الماء الأرض قد يصل لعدة أمتار من سطح التربة ولكن يزداد ارتفاع الماء الأرضي كلما اتجهنا جنوباً نتيجة لانخفاض سطح التربة وتعرضها للمياه لفترة أطول .

ب ـ بادية الجزيرة والبادية الغربية :

تتشابه هذه البوادي مناخياً مع ما أوردناه بالنسبةلسهل الرافدين الأوسط ولكنها تختلف في أن شتاءها أكثر برودة ، فمعدل الحرارة الصغرى في كانون الثاني في الرطبة في البادية الغربية ١٫٩° وفي بغداد ٤٫٥°م . وعلى ذلك فإن موسم انمو الرئيسي للنباتات يتركز في الفترة من آذار حتى نيسان والتربة في بادية الجزيرة والبادية الغربيةمن النوع المعروف بالسيروزيم أو الترب الرمادية الصحراوية وهي ترب كلسية غير عميقة وفقيرة في المادة العضوية بينما تحت التربة طبقة كلسية قوية من الجبس أو الحجر الجيري

٤ ــ المنطقة الجافة في جنوب العراق : Southern Iraq

ويشمل الجزء الجنوبي من سهل الرافدين والبادية الجنوبية ، وتتميز بأنها أكثر جفافاً وأكثر قارية من وسط العراق. وتتراوح كمية الأمطار فيها بين ٥٠ــ١٥٠ ملم تسقط في الفترة من أواخر تشرين الأول إلى آذار. وتتفاوت الأمطار في هذه المنطقة بصورة كبيرة بين سنة وأخرى وشتاءهذه المنطقة أكثر دفئا من باقي العراق، فلا تنخفض الحرارة الصغرى عن ٧°م إلا لفترة قصيرة ، بينما يظل معدل الحرارة أعلى من ١٢°م وتزداد تدريجياً بواقع ٥°م شهرياً بحلول الربيع كما أن الصيف لا يقل حرارة عن وسط العراق ونتيجة لدفء الشتاء وانخفاض الرطوبة النسبية والرياح الساخنة في معظم شهور السنة فإن معدل الاستهلاك المائي أكبر من باقي مناطق القطر حتى في شهور الشتاء .

وتعتبر الحرارة المرتفعة في هذه المنطقة وتوفر مياه الري العوامل الرئيسية المحددة للإنتاج الزراعي في هذه المنطقة. وأفضل أصناف المحاصيل الشتوية هي الأصناف المبكرة التي تنضج قبل الارتفاع الشديد في الحرارة في نيسان كما يعتبر الأرز وقصب السكر من المحاصيل الصيفية الملائمة . وأغلب الترب في الجزء الجنوبي من سهل الرافدين تغمرها المياه (أهوار) معظم السنة وهي مالحة بدرجة كبيرة أما في البادية الجنوبية فهي ترب رمادية قهوائية كلسية قليلة العمق تغطيها في كثير من الأحيان طبقة من الحصى والحجرالجيري وفي بعض المناطق الشرقية من البادية الجنوبية تنتشر الكثبان الرملية .

الفصل الرابع

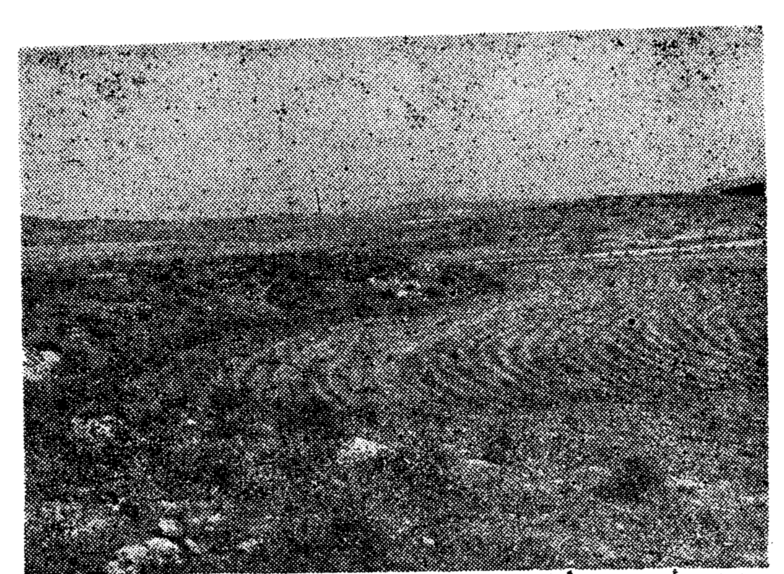
علاقة المناخ والتربة بنباتات العلف

تتوقف خصائص النباتات التي تنمو طبيعياً في منطقة ما (الكساء النباتي الطبيعي) على كمية الرطوبة الفعالة (محصلة الامطار الساقطة وعوامل التبخر) بصورة أساسية ، بينما تحدد درجات الحرارة السائدة الرتب والعوائل النباتية التي تنتمي اليها النباتات النامية . أما عوامل التربة فهي أقل أهمية في تحديد نوعية النباتات النامية تحت ظروف مناخية معينة لان التربة نتاج طبيعي لتفاعل العوامل المناخية والكساء النباتي في القشرة الارضية . ولكن صفات التربة كالملوحة وضحالة العمق ووجود طبقات صلبة وارتفاع مستوى الماء الارضي وغير ذلك قد تؤثر بصورة موقعية في تحديد الانواع النباتية الملائمة لهذه الظروف ، أو ما يعرف بالتكوينات النباتية التربية Edaphic formations كما هو الحال في نبت الاهوار ونبت الكثبان الرملية والمواقع المالحة .

وتبعاً للظروف المناخية فإن التكوينات أو الاكسية النباتية الطبيعية في العالم تتباين بين الصحاري وأراضي المراعي والغابات والتندرا ويمثل كل من هذه الأكسية في حد ذاته قمة أو ذروة نباتية لمراحل أقل تطوراً مرَّ بها النبت الطبيعي عبر الازمنة وصولاً إلى نوع من الاستقرار أو التوازن مع الظروف البيئية السائدة في منطقة ما ، أو مايعرفه عالم البيئة النباتي Clements باسم كساء الذروة أو القمة Climax- vegetation . ويعتبر تدخل الانسان باقتلاع النباتات أو الحيوان بالرعي الجائر من العوامل الرئيسية التي تؤدي إلى اختلال التوازن بين النباتات المكونة لكساء الذروة وبيئتها وما يتبع ذلك من صور مختلفة للتردي تجعل من الصعب معرفة الطبيعة الحقيقية للاكسية الذروية في المناطق التي تعرضت للاستغلال لاماد طويلة .

النبت الطبيعي في العراق:

يعكس النبت الطبيعي في اراضي المراعي الطبيعية في العراق صورة مصغرة لاثر المناخ على النبات حيث يتدرج النبت الطبيعي في القطر تبعا لتدرج الظروف المناخية في قسوتها من جنوب القطر إلى شماله. فقلة الامطار عبر الجزء الاكبر من وسط القطر وجنوبه تدعو إلى وجود نبت شبه صحراوي في وسط القطر يزداد تشابهاً مع نبت الصحاري الحقيقية كلما اتجهنا جنوباً، تبعاً لتناقص الامطار وقصر الموسم الذي تتوفر فيه الرطوبة. وعلى ذلك نجد أن نبت البوادي العراقية يتكون أساساً من شجيرات صحراوية Desert shrubs . هذه الشجيرات بما لها من جذور متعمقة وما تملكه من مقومات فسلجية ومورفولوجية لمقاومة الجفاف، تملك وحدها القدرة على البقاء في ظروف البوادي القاسية. ولكننا نجد في البوادي أيضاً كثير من النباتات الحولية التي تنمو عند توفر الأمطار.



صورة (٦) لقد أدت حراثة أراضي المراعي وتحويلها للزراعة الحقلية إلى تدمير نبت مراعي السهوب لاحظ بقايا هذا النبت في المواقع غير المحروثة.

ومعظم هذه الحوليات قصيرة الحياة Ephemeral بامكانه إنهاء دورة حياته خلال موسم المطر القصير وهذا هو أساس مقدرتها على التواجد في هذه الظروف . ومع زيادة كمية الأمطار تجاه الجزء الشمالي من القطر فإننا نجد تحولاً في طبيعة النبت من نبت أشباه الصحارى إلى نبت المراعي الجافة من نوع السهوب الجافة والسهوب الرطبة Dry & Moist steppe فنتيجة لزيادة كمية الأمطار وطول الموسم المطري بصورة تدريجية نشهد تغيراً تدريجياً أهم سماته كثرة العشبيات المعمرة وزيادة كثافة النباتات عما هو مشاهد في البوادي الواقعة جنوباً . ولكن التحول من أشباه الصحاري إلى السهوب تحول تدريجي بسبب تباين كميات الأمطار من سنة إلى أخرى ، وعموماً فإن السهوب تبدأ بزيادة الأمطار السنوية عن ٢٠٠ملم [159] وجغرافياً فإن المنطقة الممتدة من شمال وشمال شرق جبل حمرين تجاه الحدود الشرقية تعتبر الحد الفاصل بين أشباه الصحاري للجنوب ، والسهوب للشمال . وتضم منطقة السهوب كل السهول العليا والمناطق المتموجة والسفوح الجبلية على حدود المنطقة الجبلية بالشمال حيث تتراوح كمية الأمطار داخل هذا الحزام البيئي بين ٢٠٠ — ٥٠٠ ملم تقريباً ولقد تعرض هذا الكساء السهوبي لكثير من التدمير بسبب الزراعة الحقلية خصوصاً في الحقب الأخيرة حيث توسعت زراعة المحاصيل الديمية على حساب أراضي السهوب أو المراعي الجافة ، ولا زالت بقايا الكساء موجودة في بعض الأماكن المتفرقة .

وإلى الشمال من منطقة السهوب حيث يزداد معدل الأمطار إلى ٧٠٠ — ١٤٠٠ ملم وتنهض القشرة الأرضية إلى ٧٠٠ — ١٨٠٠ متر فوق مستوى البحر نجد حزام الغابات الذي تسوده الغابات البلوطية Quercus Forests التي تتفاوت في كثافتها كثيراً تبعاً لملائمة الظروف البيئية ومدى تعرض الأشجار للقطع أو الرعي بعد القطع ولذلك تجدها في بعض المواقع اقرب الى الحراج منها الى الغابات كما ان مظهر بعض المواقع الأخرى التي قطعت منها الأشجار ونما فيها العشب الغزير يبدو مثل السافانا الحدائقية Parkland savanna أي السافانا التي تتناثر فيها الأشجار الصغيرة ، ونلاحظ من

هذا آلاستعراض أن طبيعة النبت المتدرجة من الجنوب إلى الشمال تعكس أساساً تزايد معدل الأمطار كلما آتجهنا شمالا وما يتبع ذلك من زيادة في الرطوبة المتوفرة للنباتات المعمرة .

أثر المناخ على زراعة النباتات العلفية

لقد بينا في آستعراضنا السابق الأثر الواضح للظروف المناخية في القطر على نبت المراعي الطبيعية ، ولكن يجب ألا يفوتنا أن نؤكد أن نجاح نباتات العلف المزروعة أيضاً يعتمد بالدرجة الأولى على مدى موافقة المناخ لهذه النباتات. ففي المراعي الطبيعية تختار الطبيعة النبت الأكثر مناسبة للظروف المناخية أما في المراعي المزروعة يجب أن نتولى نحن ذلك فمن المعروف أن لكل واحد من النباتات العلفية احتياجات بيئية معينة لابد من تلبيتها لنجاح زراعته على أن بعض هذه النباتات يمتاز بقدره عالية على الملائمة لظروف البيئة ، أي يتمتع بمدى ملائمه متسع wide adaptation rangs بينما البعض الآخر ذو مدى بيئي ضيق فالالفالفا مثلاً يمكن أن تنجح في ظروف مناخية مختلفة كما يتضح من انتشار زراعتها في مختلف بقاع العالم ،بينما نجد البرسيم الأبيض white clover يقتصر نجاحه فقط على المناطق الرطبة ذات الصيف المعتدل الحرارة .

الحرارة : — من الممكن أن نقسم نباتات العلف حسب موسم نموها إلى نباتات الموسم الدافيء warm - season plants وهي النباتات التي يتركز نموها في المواسم الدافئة من السنة (اواخر الربيع والصيف وأوائل الخريف) . ونباتات الموسم المعتدل Cool—season plants وهي التي يتعاظم نموها في فصول السنة المعتدلة الحرارة (الربيع وأوائل الصيف — الخريف وأوائل الشتاء)بينما يبطء نموها او يقف تماماً بانخفاض درجة الحرارة ولكنها أكثر تحملاً للانجماد والحرارة المنخفضة من نباتات الموسم الدافيء ولكل من نباتات هاتين المجموعتين مدي حراري يكون فيه نموه ممكناً ويتراوح هذا المدى بين درجة حرارة صغرى يقف تحتها النمو ودرجة عظمى

يقف بعدها النمو ودرجة مثلى للنمو الأعظم . ورغم أن هذا المدى يختلف من مرحلة لاخرى في حياة النبات ، إلا أنه يمكن إجمالا اعتبار درجة الحرارة صفر — ٥°م درجة صغرى لنمو نباتات الموسم المعتدل ، بينما الحرارة المثلى لنموها تختلف بين ٢٥ — ٣١ °م ، والدرجة العظمى (التي يقف بعدها النمو) من ٣١ — ٣٧°م . أما بالنسبة لنباتات الموسم الدافيء فإن درجات الحرارة المقابلة أكبر ، فالصغرى ١٥ — ١٨°م والمثلى ٣١ — ٣٧°م والعظمى ٤٤ — ٥٠°م . ولهذا فإننا نجد أن محاصيل الموسم الدافيء مثل للذرة والذرة البيضاء والحشيش السوداني واللوبيا والماش وفول الصويا تزرع في الربيع كمحاصيل صيفية ، بينما البرسيم والكرط وحشيش الراي والشعير و الشوفان الحولية تزرع في الخريف لانها من نباتات الموسم المعتدل ومعظم محاصيل الموسم الدافيء يمكن زراعتها بنجاح في مختلف انحاء القطر وبصورة خاصة في المنطقة الشمالية ، ولكن النباتات العلفية المعمرة التابعة لنفس المجموعة لايمكن زراعتها بنجاح في المنطقة الشمالية بسبب انخفاض درجة الحرارة شتاء في هذه المنطقة بصورة تؤدي إلى موت هذه النباتات نتيجة لضعف تحملها للبرودة ، ومثال على ذلك نبات حشيش النابير وهو من نباتات العلف الاستوائية والذي نما بصورة جيدة أثناء موسم الصيف في حمام العليل ولكنه قتل تماماً بسبب الانجماد أثناء فترة الشتاء وقد يكون هذا مثالا واضحاً فبعض نجيليات الموسم الدافيء يمكن ان يتحمل الشتاء البارد لحد ما . وليست نباتات الموسم المعتدل سواء في تحملها لانخفاض الحرارة شتاءا فالكرط الحولي Annual medics قليل التحمل لبرودة الشتاء كما ان برودة الشتاء من العوامل الرئيسية المحددة لانتشار الانواع الحولية من البراسيم (Trifolium) Clovers فالبرسيم القرمزى crimson clover والنفل القصير Low hop clover هي أكثر الأنواع مقاومة للبرودة ، بينما البرسيم المصري من أكثر الانواع تاءثراً بانخفاض الحرارة خصوصاً في اطوار نموه الاولى [١] . ولكننا يجب الا نغفل الاختلافات الموجودة بين الطرز البيئية *

* الطرز البيئي ⁎ هو سلالة أو صنف أو عشيرة من نوع معين تكون إستجابة لظروف بيئية معينة (بفعل الأنتخاب الطبيعي)

Ecotypes للنوع الواحد والتي قد يكون بعضها أكثر مقاومة للبرودة من الآخر . وهناك كثير من الأمثلة التي تدل على إختلاف الطرز البيئية لمختلف النباتات العلفية سواء في مقاومتها للبرودة أو الجفاف أو غير ذلك من العوامل البيئية ويجب ان يستفاد من هذه الناحية في عملية إستيراد أو جلب النباتات وذلك بالتقصي عن ظروف البيئة في المنطقة التي ينجح فيها طرزمعين لمعرفة إحتمالات نجاحه في المنطقة التي يراد إدخاله اليها

٤ — العلاقات المائية للنبات والتربة : plant soil water relationships

في مناطق الزراعة الجافة يتوقف نجاح زراعة نبات علفي ما على مدى ملائمة كميات المطر المتوفرة لاحتياجات النبات من الرطوبة ورغم ان الاحتياجات المائية للمحاصيل العلفية تختلف كثيراً الا إنها تتاءثر بصورة واضحة بالظروف المناخية خاصة درجة الحرارة والرطوبة النسبية (اى بقدرة الهواء على تبخير الماء من التربة والنبات) ويقصد بالاحتياجات المائية كمية الماء التي يستهلكها النبات مقابل إنتاج وحده وزنية من المادة الجافة (العلف) ولذلك فهي احياناً تسمي نسبة النتح Transpiration ratio وقد لوحظ انه رغم إختلاف النباتات العلفية في احتياجاتها المائية الا انه توجد علاقة بين الاحتياجات المائية وقدرة النبات على مقاومة الجفاف (والتي تعني قدرة النبات على تحمل فترات نقص الرطوبة في التربة soil drought أو إرتفاع درجة حرارة الهواء Atmospheric drought وما يترتب على كليهما من اختلال التوازن المائي في النبات (زيادة معدل النتح عن معدل امتصاص الماء) مقاومة الجفاف : تعتبر صفة ضرورية للأنواع العلفية المستعملة في مناطق الزراعة الجافة بل وفي المناطق الاروائية التي لاتتوفر فيها مياه الري دائماً ومقاومة الجفاف صفة معقدة فهي ترتكز على قدرة البروتوبلازم على تحمل فقد المياه دون ضرر كبير وهي خاصية مرتبطة بطبيعة البروتوبلازم نفسه. ولكن مقاومة الجفاف تتعلق أيضاً على العوامل التي تقلل من فقد المياه من

النبات مثل ١)صغر حجم المجموع الخضري بالنسبة للمجموع الجذري ٢) التحورات المورفولوجية للأجزاء الخضرية التي تقلل فقد المياه بالنتح مثل الثغور الغائرة ووجود طبقات شمعية أو كيوتينية سميكةعلى الأوراق والسوق ٣) ارتفاع الضغط الاسموزي للخلايا وغير ذلك من التحورات . ومعظم النباتات المقاومة للجفاف تتميز بأن جذورها ناعمة وأكثر عدداً وأكثر تعمقاً في التربة من النباتات غير المقاومة [93]

ويجب أن نميز بين تفادي الجفاف Drought evasion فالنباتات ذات فترة الحياة القصيرة والمتناسبة مع موسم الأمطار قد لاتكون حقيقة مقاومة للجفاف ولكنها تتفاداه بالنمو فقط في موسم الرطوبة(كما هو الحال في الحوليات بالمراعي الجافة) وعلى عكس ذلك فإن الأنواع المعمرة التي تنمو بنجاح في البيئات الجافة يمكن اعتبارها مقاومة للجفاف لأنها تملك القدرة على البقاء حية أثناء موسم الجفاف . ومقاومة الجفاف مسألة نسبية لأن حدة الجفاف تختلف من بيئة إلى أخرى .ويتضح ذلك من مقارنة سلوك بعض الأنواع النجيلية المعمرة المعروفة بمقاومتها للجفاف ، وذلك عند زراعتها تحت ظروف منطقة حمام العليل (جدول ٨) ويتضح أن معظم حشائش الحنطة Agropyron لم تتحمل الجفاف الصيفي رغم ماهو معروف من تحملها للجفاف الشديد بالدول الخارجية بينما كان الفلارس البصلي الاسترالي أكثر الأنواع تحملاً ، وربما رجع ذلك إلى طبيعة نموه ووجود بصيلة كبيرة فيقاعدة الساق تخزن فيها المواد الغذائية ودخول النبات في طور سكون بمجرد انخفاض رطوبة التربة .

جدول (٨) النسبة المئوية للنباتات الحية لبعض الأنواع النجيلية بعد تعرضها لفترة جفاف صيفي واحدة في منطقة حمام العليل

(Radwan et al 1975)

النوع	النباتات الباقية	النـــوع	النباتات الباقية
Phalaris tuberosa (Sirocco)	٣٠	Dactylis glomerata	٤
Agropyron elongatum	٢٢	Agropyron desertorum	٣
Agropyron trichophorum	٩	Elymus junceus	٢
Phalaris tuberosa (Seedmaster)	١٣	Festuca arundinacea	صفر
A. Smithi	٥		

فترة الاضاءة Photoperiod

تتاءثر ازهار النباتات العلفية بطول الفترة الضوئية فهناك أنواع تستجيب لقصر النهار * مثل معظم المحاصيل الصيفية (الذرة والحشيش السوداني والدخن وبعضها لاطالة النهار * Long—day plants كالمحاصيل الشتوية ولو ان بعض هذه المحاصيل الأخيرة قد يحتاج إضافة للنهار الطويل أو بديلا جزئياً عنه إلى فترة برودة أثناء نموه الخضرى .

لاشك ان معرفة مدى إستجابة النبات لطول الفترة الضوئية يساعد في النواحي التالية : ١) إختيار النباتات التي تدخل معا في مخاليط علفية للدريس (حيث يفضل ان تزهر مكونات الخليط في وقت متقارب لضمان نوعية جيدة للدريس الناتج ، (٢) في جلب النباتات plant introduction حيث يجب ان يتوافق طول الفترة الضوئية في المنطقة الجديدة مع مايحتاجه النبات للازهار وتكوين البذور(لاتهم هذه الناحية في المحاصيل التي يمكن اكثارها خضرياً)

* نباتات طويلة النهار هي التي تزهر عندما يزيد طول النهار عن حد معين

الرطوبة النسبية Relative humidity

الرطوبة النسبية هي النسبة المئوية للضغط البخاري للهواء مقارناً بضغطة عند تشبعه ببخار الماء عند درجة حرارة معينة وكلما قلت الرطوبة النسبية كلما زادت قدرة الهواء على حمل بخار الماء . وحيث ان الرطوبة النسبية للهواء منخفضة بدرجة ملحوظة في العراق في معظم الشهور المرتفعة الحرارة ويترتب على ذلك زيادة تبخير المياه من التربة ونتح الماء من النبات وما يتبعه من زيادة إستهلاك الماء للنبات كما ان إنخفاض الرطوبة يعتبر من من العوامل المساعدة على تقليل حيوية حبوب اللقاح في كثير من المحاصيل النجيلية (التلقيح الهوائي) يؤدي إلى ضعف تكوين البذور ولكن جفاف الجو من العوامل المشجعة لانتاج البذور في بعض البقوليات مثل الالفالفا (التلقيح الحشري)

علاقة التربة بنمو نباتات العلف :

هي الوسط الذي تنمو فيه النباتات واحياناً سيقانها (الريزومات والابصال) ويمكن تلخيص وجوه تاءثير التربة على نمو النبات فيما يلي :

(١) مدى توفيرها للعناصر الغذائية والرطوبة اللازمة لنمو النبات

(٢) درجة سماحها لنمو وانتشار جذور النبات وتتعلق قدرة التربة على توفير الماء والعناصر الغذائية للنبات على درجة خصوبتها وعلى عمقها وقابليتها على الاحتفاظ بالماء ونسبة الاملاح الذائبة من محلول التربة . فالترب الضحلة والترب الخفيفة والملحية أقل قدرة على إمداد النبات بحاجته من المياه . كما يتوقف مدى انتشار المجموع الجذري للنبات على درجة تفكك التربة ووجود طبقات صلبة تحت السطح Hard Pan مستوى الماء الارضي عن سطح التربة وهناك بعض النباتات العلفية التي يمكنها تحمل ظروف التربة الغدقة (ذات الماء الارضي القريب جداً من السطح) مثل القصب Reed canary grass ونفل توت الأرض strawberry Clover .

ولكن بصورة عامة تعتبر النجيليات العلفية أكثر تحملاً لرداءة البزل من النباتات البقولية [134 , 150 , 185 , 216 , 271] لدرجة أن بعض الأنواع النجيلية تنتج حاصلاً جيداً من العلف حتى عندما يكون مستوى الماء الارضي على عمق ٤٠ سم من سطح التربة [139 ، 150 ، 185]

وتتحمل نجيليات الموسم المعتدل قرب مستوى الماء الارضي بصورة أفضل من نجيليات الموسم الدافيء بصورة عامة . اذ أن الحرارة المرتفعة للتربة تنقص من قدرة النجيليات على تحمل الغمر بالمياه ،ويتأتى الضرر من قرب مستوى الماء الارضي أساساً من نقص الاوكسجين اللازم لنشاط الجذور في امتصاص المياه والعناصر المعدنية وسرعة اذابة النترات وغسيلها بعيداً عن مجال انتشار الجذور أو اختزالها بسبب الظروف اللاهوائية . ولذلك يجب اضافة النترات بجرعات صغيرة للاعلاف النامية من ترب ذات مستوى ماء ارضي مرتفع [154]

وتلعب درجة حموضة التربة (pH) دوراً مهماً في نجاح نمو العلفيات في الترب المختلفة فمعظم النجيليات العلفية يلائمها درجة حموضة تتراوح بين٦–٦,٥ بينما البقوليات تحتاج إلى أعلى من ذلك . ويبدو أن ذلك يتعلق بقدرة هذه النباتات على تحمل الآثار الضارة لبعض العناصر التي يزداد امتصاصها كلما زادت حموضة التربة ، أي كلما قلت الا pH [269] كما تؤثر الحموضة الزائدةعلى نشاط البكتريا الجذرية وبالتالي نجاح البقوليات .

الفصل الخامس

بعض النواحي النباتية لمحاصيل العلف

Botany of Forage plants

معظم محاصيل العلف أما نباتات نجيلية أو بقولية ، وهناك قلة من المحاصيل العلفية تتبع عائلات نباتية أخرى مثل السلجم العلفي (١) Rape (العائلة الصليبية Cruciferae) وبنجر العلف (٢) Fodder beets, Mangel (العائلة الحماضية Chenopodiaceae) وهـذه المحاصيل الأخيرة ثانوية الأهمية كمحاصيل علف ، اذ ان القيمة الحقيقية وراء زراعة النباتات العلفية هي في توفيرها العلف وبناءها للتربة معا وهذا ما تحققه العلفيات النجيلية والبقولية ولا يتحقق من العلفيات الأخرى والتي لاتختلف عن المحاصيل الحقلية العادية .

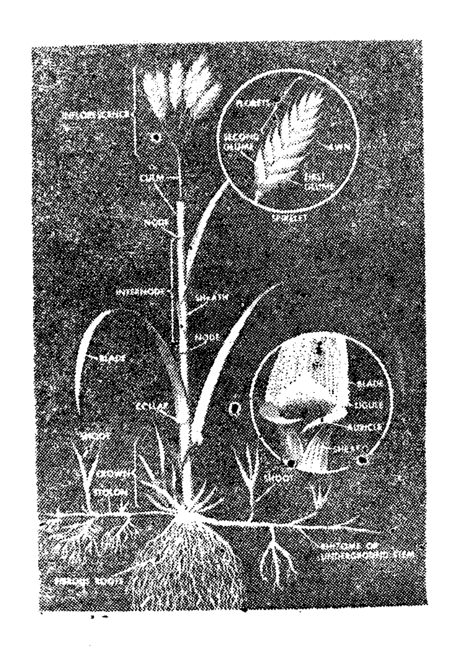
العائلة النجيلية Gramineae

تعتبر العائلة النجيلية Grass Family من أهم العائلات النباتية من الناحية الاقتصادية فهي تضم محاصيل الحبوب الرئيسية مثل الحنطة والشعير والشوفان والرز والذرة وكذلك تشمل حوالي ٧٥٪ من النبباتات العلفية المزروعة في العالم

ومعظم النجيليات نباتات عشبية . وفيما يلي وصف للصفات الظاهرية للنباتات النجيلية : —

الجذور : ليفية وتنقسم إلى مجموع جذري اولي Primary roots وتشمل الجذير ومجموعة الجذور التي تخرج من قاعدته بعد الانبات (الجذور البذرية) والجذور

(١) السلجم العلفي Brassica napus (٢) بنجر العلف Beta vulgaris



صورة (٧) رسم تخطيطي لنبات نجيلي يوضح الأجزاء المختلفة – الدائرة السفلى توضح تفاصيل منطقة اتصال غمد الورقة بالنصل والدائرة العليا تبآن الأجزاء المختلفة لاحدى السنبيلات .

الاولية تعتبر مؤقتة وقليلا ما تستديم في خدمة النبات بل يعوض عنها المجموع الجذري الثانوي Secondary roots المتكون من الجذور التي تخرج من عقد الساق القريبة من سطح التربة ، واحياناً يخرج بعضها من العقد التي فوق سطح التربة بقليل كما في الذرة حيث تعرف بالجذور الدعامية وهي أكثر سمكاً من الجذور الليفية العادية . ويتوقف مدى غزارة المجموع الجذري ودرجة تعمقه في التربة على نوع النبات وفترة حياته .

السيقان : الساق النجيلي اسطوانية مقسمة إلى سلاميات تفصلها عقد مصمتة والساق مجوفة عادة أوقد يملأها النخاع يمتص عند النضج في بعض الانواع وفي معظم النباتات العلفية تخرج من الساق فروع جانبية Tillers من نمو البراعم الموجودة في آباط الاوراق التي تخرج من العقد القريبة من سطح التربة .

والساق قد تكون قائمة أو ممتدة فوق سطح التربة حيث تعرف بالساق المدادة Stolon أو تحت سطح التربة حيث تعرف بالريزوم Rhizome ويختلف الساق المدادة عن الريزوم في ان الريزوم يحمل اوراقاً حرشفية عند العقد، وكلاهما يخرج منة جذور ليفية من العقد .

الأوراق : تتميز النجيليات باوراقها الشريطية التي تخرج من العقد بصورة متبادلة على الساق في صفين متقابلين . وتتكون الورقة من غمد يحيط بالساق Sheath ويغطي السلامية كلياً أو جزئياً، ونصل Blade ذو تعريق متوازي. وقد يوجد عند اتصال الغمد بالنصل زائدة تعرف باللسين ذات أشكال مختلفة فقد يتكون من مجموعة من الشعيرات أو من غشاء شفاف رقيق أو جلدي ، كما قد تخرج من طرفي قاعدة النصل زائدتين تعرفان بالاذينات Auricles تختلفان في حجمها ايضاً تبعاً للنوع . وتستغل صفات اللسين والاذينات في تمييز النجيليات من بعضها .

النورة : Inflorescence تتجمع ازهار النجيليات في وحدات تعرف بالسنيبلات ويختلف نوع النورة حسب نظام ترتيب السنيبلات . فالنورة السنبلة ذات محور غير متفرع تترتب عليه السنيبلات الجالسة (بدون اعناق) بالتبادل . أما اذا كانت السنيبلات معنقة تصبح النورة عنقودية أو راسيم Raceme أما اذا تفرع محور النورة إلى فروع تحمل السنيبلات فان النورة تعرف حينئذ بالدالية Panicle (مثل الشوفان) وفي كثير من النجيليات نجد ان فروع الدالية قصيرة بحيث ان تجمع السنيبلات عليها يعطيها مظهر الرأس أو الدالية المكتنزة أو شبيهه السنبلة Spike — like panicle كما في ابو الدميم (جنس Phalaris) .

وبعض النجيليات لها نورة مركبة من عدد من السنابل أو الراسيمات ، كما هو الحال في الدغل المعروف باسم Echinochloa colonum وتتكون السنيبلة في كل النجيليات من محور Rachilla يحمل واحدة أو أكثر من الازهار

بالتبادل ويحيط بالسنيبلة من الخارج وريقتين تعرفان بالقنابع Glumes

الزهيرة والحبة: في النجيليات تختزل المحيطات الخارجية للزهيرة إلى وريقتين هما العصافة Lemma والاتب Palea تحيطان بالأعضاء الاساسية للزهيرة Floret وهي المدق والطلع . ويتكون المدق من مبيض به بويضة واحدة وقلم قصير وميسم ريشي متفرع ويتكون الطلع من ثلاثة اسدية واحياناً ستة اسدية في محيطين . وحبة النجيليات من الناحية النباتية ثمرة برة Caryopsis وحيدة البذرة يلتحم فيها جدار الثمرة بجدار البذرة. وفي كثير من النجيليات العلفية تستديم العصيفة والاتب حول الحبة حيث تلتحمان معاً عند نضج الحبوب (يحدث نفس الشي بالنسبة للشعير والشلب) . وتحتوي حبة النجيليات على جنين مكون من رويشة وجذير ويشغل الجنين جانباً صغيرا من الحبة التي تمتلىء بالمواد الغذائية المخزونة فيما يعرف بالاندوسبرم الذي يفصله عن الجنين طبقة تعرف بالقصعة Scutellum تمثل الفلقة الوحيدة في النجيليات .

فترة الحياة :

تقسم النجيليات حسب فترة حياتها إلى : ـــ

أ نباتات حولية Annuals تكمل دورة حياتها من الانبات حتى تكوين البذور في أقل من سنة وهذه وسيلتها في التكاثر والانتشار هي البذور فقط مثل الرويطة والحشيش السوداني ومحاصيل الحبوب .

ب ـــ نباتات معمرة Perennials وهي نباتات تستديم في محلها أكثر من سنة وتكاثرها قد يكون بواسطة البذور ، ولكنها جميعاً يمكن اكثارها بواسطة بعض أجزاء المجموع الخضري مثل الريزومات Rhizomes والسيقان المدادة Stolons أو بواسطة البصلات Bulbs وهي تضم الأوراق القاعدية للساق أو عقدة الساق السفلى أو بواسطة الأجزاء القاعدية للنبات Stool التي تحمل براعم تنشط في الظروف المناسبة .

طبيعة النمو Growth habit

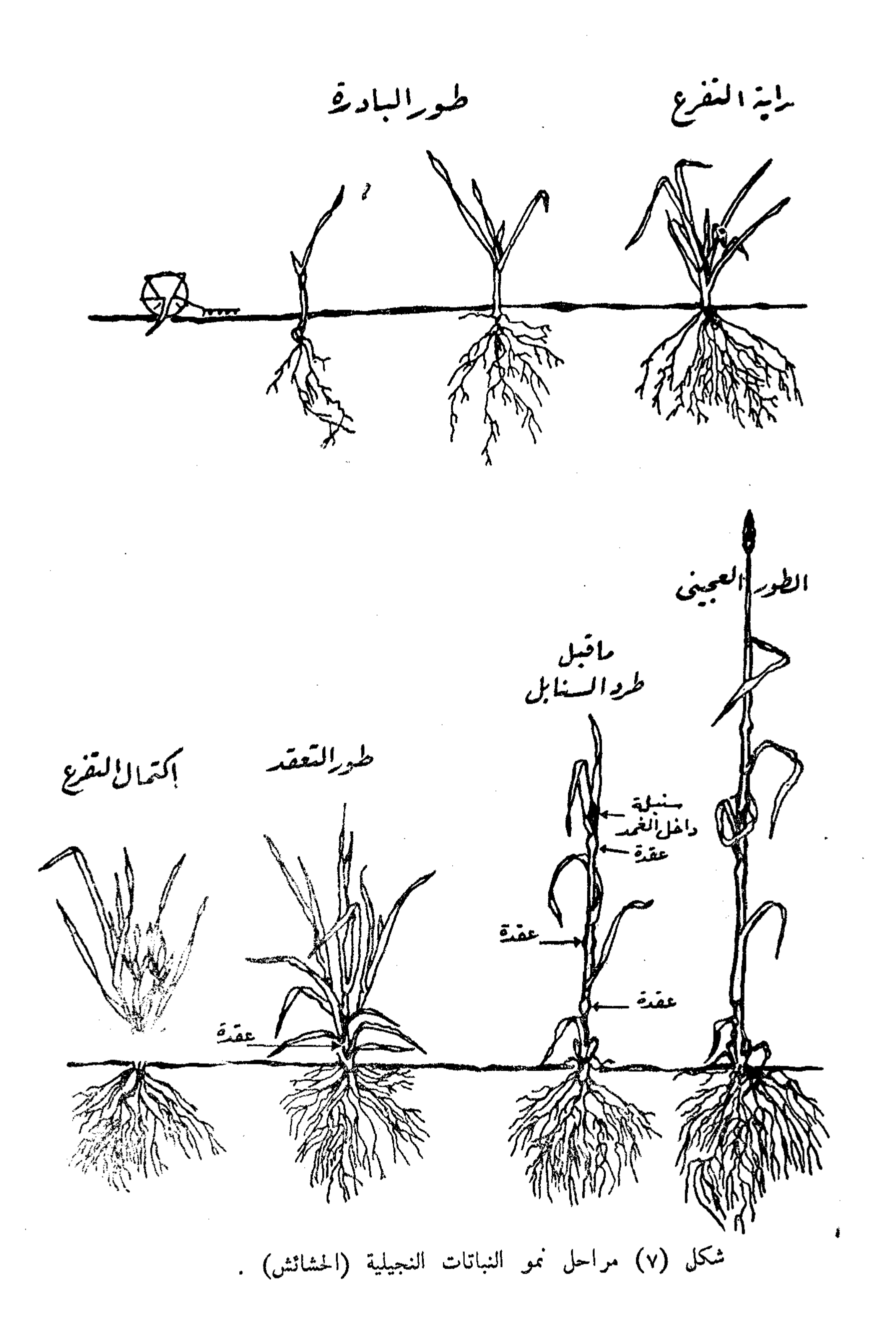
تتميز النباتات النجيلية في نموها بشكلين أ — نجيليات مخصلة Tufted grasses حيث تنمو الساق وفروعها بصورة قائمة فيما يشبه الخصلة أو الحزمة (Tuft (stool مثل الحليان والرويطة وحشائش الحنطة . — ب نجيليات مفترشة Sodgrasses حيث تنمو الساق وفروعها زاحفة على سطح التربة أو تحته (سيقان مدادة أو ريزومات) مثل الثيل . ويلاحظ أن لبعض النجيليات المخصلة ريزومات قصيرة تمتد تحت سطح التربة وقد تنمو البراعم التي على هذه الريزومات لتعطي فروعاً رأسية تكون خصلة جديدة كما هو الحال في الحليان Sorghum halepense .

أطوار نمو النجيليات Growth Stages

يمر النبات النجيلي بأطوار نمو متعاقبة من انبات البذرة إلى النضج . ويساعد التعرف على هذه الأطوار في تحقيق الاستفادة الكاملة من هذه النباتات من الناحية العلفية خاصة فيما يتعلق بمدى تأثرها بالرعي أو الحش وإعادة النمو والقيمة الغذائية وإنتاج البذور . وتتلخص هذه الاطوار فيما يلي: (شكل٧)

١ — طور الانبات والبادرة Germinatiom & Seedling

بمجرد توفير الظروف الملائمة للانبات في التربة يتنبه جنين الحبة وتبدأ أولى مراحل الانبات بخروج الجذير من غلاف الحبة مخترقاً غمد الجذير Coleorhiza الذي يحيط بقاعدته ويعقب ذلك بقليل خروج مجموعة الجذور البذرية Semimal Roots من قاعدة الجذير ثم تنمو الرويشة داخل غلاف الحبة (العصيفة والاتب الملتحمتان) مخترقاً اياه إلى الخارج . وفي هذه المرحلة تغطي الرويشة كلية بغمد الرويشة وهي ورقة اسطوانية مقفولة ذات قمة مدببة تسهل اختراق الرويشة للتربة . ويستمر اندفاع غمد الرويشة لاعلى باستطالة السلامية التي تفصل بين الرويشة والحبة والتي تعرف باسم السويقة الوسطى Mesocotyl وبظهور غمد الرويشة إلى سطح التربة يقف نموه ،



شكل (٧) مراحل نمو النباتات النجيلية (الحشائش) .

بينما تستمر الورقة الاولى للرويشة في النمو مخترقة قمة الغمد لتبرز على سطح التربة .

٢ ـ طور التفريع القاعدي Tillering stage

يتتابع خروج الأوراق من الرويشة (القمة النامية) كل ورقة تخرج عند عقدة من عقد الساق الناشئ وفي نفس الوقت تنشط البراعم التي في آباط هذه الأوراق وتنمو مكونة فروعا تشبه الساق الام، كما تخرج من نفس العقد جذوراً تشكل في مجموعها المجموع الجذري الثانوي (الرئيسي) للنبات . وبنفس الاسلوب تنمو البراعم القاعدية على الفروع منتجة فروعا جديدة وهكذا كما تخرج من نفس العقد جذور ليفية جديدة تضاف للمجموع الجذري الثانوي . وتختلف طريقة نمو البراعم الابطية تبعا لطبيعة نمو النبات . ففي النباتات المخصلة تنمو البراعم رأسيا من أغماد الأوراق ثم تظهر لاعلى ، أما في النباتات المفترشة فإن البراعم تخترق الغمد قرب قاعدته لتنمو في اتجاه أفقي .

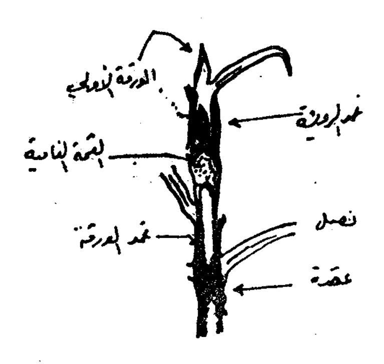
٣ ـ طور التعقد وتكوين النورات Jointing stage

يستمر تكون العقد وظهور الأوراق من القمة النامية للساق والفروع الجانبية إلى حد معين يتوقف على عدد العقد (وبالتالي عدد السلاميات) التي توجد على الساق وهي صفة وراثية خاصة بكل نوع . فإذا كانت الظروف البيئية مناسبة للازهار فإن القمة النامية تتخلق إلى نورة ، أو تبقى ساكنة إذا لم يكن مقدرا للساق ان تحمل نورة في هذا الطور لاتظهر النبات وفروعه سيقان واضحة بل يبدو كمجموعة من الأوراق المتزاحمة على سيقان قصيرة السلاميات .

٤ ـ طور الاستطالة Elongation Stage

حيث تبدأ السلاميات في النمو السريع نتيجة لنشاط الجزء القاعدي من السلامية وتتسبب استطالة السلاميات في زيادة السيقان في الطول وتباعد الأوراق .

وتنتهي هذه المرحلة بظهور طرف النورة أعلى قمة الساق حيث لم يزل يحيط بها غمد الورقة الطرفية وتعرف هذه المرحلة الوسطية باسم Boot stage يعقبها مباشره بروز النورة لاعلى نتيجة لاستطالة حامل للنورة حيث تعرف هذه المرحلة بطرد النورات Heading Stage



شكل (٩) رسم تخطيطي للقمة النامية لساق نبات نجيلي – عن Roux

٥ – طور الازهار Flowering stage

بعد ظهور النورة بفترة مـا تبدأ . الأزهار في التفتح Anthesis ويواكب ذلك تلقيحها اما ذاتياً أو خلطياً حسب النوع ، ويختلف نظام تفتح الأزهار بين النجيليات ففي بعضها يبدأ التفتح من السنيبلات العليا باتجاه أسفل النورة والبعض من الوسط باتجاه الطرفين أو غير ذلك ، وفي جميع الحالات تبدو المتوك متدلية خارج الأزهار بعد التلقيح والاخصاب.

٦ – طور نكوين الحبوب والنضج Grain development - maturity

يبدأ هذا الطور منذ تمام الاخصاب حيث تتعاقب عدة مراحل لتكوين الحبوب أكثرها وضوحاً هي مرحلة النضج الحليبي Milk stage حيث تمتلئ الحبوب المتكونة بسائل نشوي حليبي يتدرج في التماسك لتصل الحبوب

لطور النضج العجيني الطري Soft dough ، ويتوالى نقص رطوبة الحبة حتى تصل إلى طور النضج الصلب Hard dough ثم إلى النضج الكامل Ripe stage

العائلة البقولية

(Legume family) Leguminosae

ترجع أهمية البقوليات في الزراعة إلى وجود العقد البكترية على جذورها والتي تتعايش فيها بكتريا من نوع خاص تقوم بتثبيت النتروجين الجوي ، أي تحويله من هيئته الغازية إلى احماض امينية يمكن أن يستفيد منها النبات ابان حياته،وبانتهاء حياة النبات وتحلل جذوره ، أو بعد دفن المجموع الخضري في التربة ، فإن هذا النتروجين العضوي (في البروتين) يتحول بفعل أحياء التربة إلى نيتروجين معدني تستفيد منه النباتات التي تعقب البقول . إضافة إلى أن النبات البقولي بما هو متاح له من تغذية نتروجينية جيدة يكون أغنى في البروتين والكاروتين والفيتامينات خاصة A و D علاوة على غناه في الكالسيوم والفوسفور ، مما يجعل البقوليات علفاً ممتازاً ودريسا شهيا للحيوان . وبذور البقوليات غنية هي الأخرى في البروتين ولذا فهي مصدر أساس للبروتين في تغذية الإنسان والحيوان على حد سواء .

وتلعب البقوليات دوراً هاماً في الزراعة الحقلية ، حيث يمكن تبادلها مع المحاصيل الحقلية في دورات منتظمة بهدف الاستفادة منها في تحسين خصوبة التربة ، وتوفير العلف للحيوان أو البذور للانسان والحيوان .

الوصف الظاهري للبقوليات

تشتق العائلة البقولية (البقلية) تسميتها من ثمرة نباتاتها المميزة والتي تعرف بالقرنة أو البقلاء Legume وهي ثمرة ناشئة من مبيض وحيد الكربلة وبها صف من البذور يتصل بالمصراع العلوي للثمرة . وفي كثير من البقوليات تنفرط الثمرة بعد النضج بانفتاح مصراعيها الجانبيين .

وتنقسم البقوليات ىلى ثلاث تحت عائلات Subfamilies هي : --

(١) تحت العائلة البقمية Caesalpinoideae

(٢) تحت العائلة الطلحية Memosoideae

(٣) تحت العائلية الفراشية Faboideae (Papilionoideae)

وتتبع معظم البقوليات ذات الأهمية الاقتصادية العائلة الفراشية والتي تستمد اسمها من شكل زهرتها الفراشية ، كما ان هذه المجموعة من البقوليات هي التي يرتبط وصفها بالثمار البقلاء عادة ويمكن ايجاز الوصف الظاهري لبقوليات تحت العائلة الفراشية فيما يلي : --

الجذور : وتدية يختلف مدى تعمقها حسب فترة الحياة ، فالحوليات ذات جذور سطحية عادة بينما المعمرات قد تتعمق جذورها إلى آفاق بعيدة .وعادة يرتبط بهذه الجذور نموات خاصة تعرف بالعقد البكتيرية التي تعيش فيها البكتريا العقدية ألتي تثبت النيتروجين الجوي. ويختلف شكل العقد البكتيرية في البقوليات فهي متفرعة في الجت وكروية صغيرة في البرسيم . وفي البقوليات التي تتفرع قاعديا تنمو العديد من البراعم في منطقة اتصال الجذور بالساق التي يزداد قطرها وتعرف بمنطقة التاج Crown

السيقان : ساق البقوليات عشبية قد تتخشب قليلاً في بعض النباتات العشبية .وهي اما قائمة أو مفترشة كما قد تكون مدادة Stolon ، أو متسلقة ضعيفة Viney كما قد تكون ذات زوائد طولية جانبية تعرف بالأجنحة .

الاوراق: تنمو الأوراق بالتبادل على الساق وهي اما بسيطة أو مركبة من من عدة وريقات Leaf lets والأوراق المركبة اما ريشية Pinnate أو راحية (كفية) Digitate كما قد تحمل الأوراق المركبة في نهايتها واحداً أو أكثر من الحوالق Tendrils

النورة والازهار : الأزهار في البقوليات اما مفردة في آباط الأوراق أو متجمعة في نورة سنبلية أو عنقودية (راسيمية) أو رأس Head قصيرة أو طويلة أما الأزهار فهي فراشية أي تتميز فيها بتلات التويج إلى مايشبه الفراشة ، حيث

توجد بتله كبيرة هي العلم Standard وبتلتين جانبيتين أصغر حجما هما الجناحين Wings ، بينما تنطبق حافتا البتلتين الباقيتين فيما يشبه الزورق Keel الذي يحمي الأعضاء الأساسية في الزهرة وهي الطلع والمدق . ويتكون المدق من كربلة واحدة مميزة إلى مبيض به واحدة أو أكثر من البويضات ، وقلم ينتهي بميسم قصير . أما الطلع (أعضاء التذكير) فيتكون من عشرة اسدية قد يلتحم خيوط تسع منها لتكون ما يعرف بالأنبوبة السدائية Staminal tube التي تحيط بالمدق ، بينما تبقى السداة العاشرة سائبة . وفي بعض البقوليات العلفية قد تلتحم قواعد البتلات لتكون أنبوبة تويجية Corolla tube طويلة أو قصيرة . وتفرز أزهار البقوليات رحيقاً من غدد تقع في قاعدة التويج. وبعض البقوليات يتلقح ذاتياً كما هو الحال في البازليا والفاصوليا، بينما يحتاج البعض الاخر إلى معونة الحشرات الملقحة لإتمام عملية التلقيح لأحدى السببين التاليين أو لكليهما : —

١ — وجود ظاهرة التنافر الذاتي Self—incompatability ، حيث يفشل التلقيح الذاتي للنبات بينما ينجح التلقيح الخلطي (بحبوب لقاح من نبات مختلف وراثياً) ، وهنا لابد من الحشرات لنقل حبوب اللقاح من نبات لاخر ، وهذه الظاهرة موجودة في بعض البراسيم مثل البرسيم الأحمر ولحد ما في البرسيم المصري والالفالفا والبرسيم الحلو

٢ — الصعوبة الميكانيكية في وصول حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم لوجود المتوك في وضع أدنى من المياسم ، وهنا نجد أن الأسدية والمدق توجد داخل الزورق في وضع مشدود يتطلب معالجة الحشرة ميكانيكياً للزهرة لإطلاق هذه الأعضاء من اسارها (Tripping) مما يعمل على نثر حبوب اللقاح وتعلقها بباطن الحشرة واجتذاب الميسم لبعض ما يعلق بباطن الحشرة من لقاح وبالتالي تمام التلقيح الذي يكون أغلبه خلطي في هذه الحالة .

الثمرة والبذرة : الثمرة باقلاء أو قرنة يتكون جدارها (غلافها) من نمو جدار المبيض أما البذور فهي تنشأ من نمو البويضات المخصبة وتتصل بجدار الثمرة بواسطة الحبل السري Funiculus . وتترتب البذور طولياً في الثمرة عديدة البذور ويختلف شكل القرنة في البقوليات فقد تكون طويلة أو قصيرة كروية محززة فيما بين البذور أو غير محززة ، كما تكون رفيعة اسطوانية أو مقوسة أو ملتوية أو محلزنة . وجدار الثمرة إما أملس أو يغطيه شعر أو أشواك مختلفة الأشكال ، كما قد يكون للقرن زوائد جناحية ظهرية في بعض الانواع

والبذرة لاندوسبرمية تتكون من غلاف يعرف بالقصرة Testa يحيط باثنين من الفلقات المكتنزة بالغذاء يربطهما محور جنيني يتكون من رويشة وجذير.

الإنبات وتكوين العقد الجذرية :

هناك طرزين للإنبات في البقوليات الأول هو الإنبات الهوائي Epigeal germination كما هو الحال في البرسيم والألفالفا وفيه ترتفع الفلقات إلى سطح التربة بعد الإنبات نتيجة لاستطالة السويقة الجنينية السفلى Epicotyl (وهي الجزء من المحور الجنيني اسفل نقطة اتصال الفلقات به) اما في الإنبات الأرضي Hgpogeous فان الفلقات تبقى داخل القصرة تحت سطح التربة بينما يتم الإنبات بظهور الرويشة إلى سطح التربة نتيجة لاستطالة السويقة الجنينية العليا Hypocotyl (وهي الجزء من المحور الجنيني مابين الرويشة ونقطة اتصال الفلقات بالمحور) . وانبات الكشون والهرطمان والباقلاء من هذا الطراز .

وعادة في الأسابيع الأولى من الانبات تبدأ بكتريا العقد الجذرية (جنس الريزوبيم Rhizobium (الموجودة في التربة في الدخول إلى جذور البادرة عن طريق الشعيرات الجذرية أو التشققات الناجمة عن خروج الجذور الثانوية وبتكاثر البكتريا تنشط خلايا قشرة الجذر لتكون ما يعرف بالعقدة الجذرية Nodule حيث تعيش البكتريا في نسيجها مستمدة الكاربوهيدرات من النبات لتقوم بتحويل النتروجين الجوي إلى احماض امينية يستفيد منها النبات ويعتبر النتروجين تثبيت الجوي من قبل البكتريا العقدية من أهم العمليات الحيوية من الناحية تالاقتصادية حيث يمكن للنبات البقولي تثبيت كميات كبيرة من النتروجين عند توفر الظروف الملائمة .

البذور الصلبة : Hard seeds

تحتوي بذور كثير من النباتات البقولية على نسبة ما من البذور الصلبة ، وهي بذور ذات قصرة صلبة لاتسمح بنفاذ الماء وبالتالي تعوق انبات البذرة عند توفر الظروف الملائمة للإنبات . والبذور الصلبة لاتنبت إلا إذا تآكلت قصرتها بحيث تسمح للماء بالنفاذ ، ويحدث ذلك طبيعياً بتقدم عمر البذور أو بفعل اختلاف درجة الحرارة بين الليل والنهار ودورات الترطيب والجفاف في التربة أو غير ذلك من العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى تآكل اجزاء من قصرة البذرة بصورة تسمح بنفاذ الماء للبذرة .

وتعتبر البذور الصلبة وسيلة من وسائل استمرارية النباتات البرية في البقاء (خاصة الحوليات) خصوصاً في الظروف البيئية غير المستقرة . والتي قد تعوق انتاج البذور في بعض المواسم . وعليه في مثل هذه الأنواع فان البذور الصلبة تشكل مخزوناً احتياطياً في التربة يتاح للإنبات تدريجياً ، وبعض الأنواع المزروعة مثل الالفالفا والكرط والبرسيم الحلو توجد بها نسب مختلفة من البذور الصلبة ايضاً . ويمكن تقدير نسبة البذور الصلبة باختبار الإنبات وتقدير عدد البذور الصلبة (غير الطرية) التي تفشل في الإنبات بعد فترة اسبوع .

ويمكن زيادة قابلية البذور الصلبة على الانبات بتخديش قصرتها أمـا ميكانيكيا على سطح خشن أو بآلات خاصة أو بالنقع في ماء حار أو كيماويا بواسطة حامض مركز أو كحول مركز فمثلا بذور الكشون Vetch يمكن إزالة صلابتها بنقعها في حامض الكبريتيك المركز لمدة ٥ ــ ٧ دقائق ثم غسلها في ماء جاري لازالة اثر الحامض وتجفيفها في تيار هواء على درجة الحرارة العادية أو زراعتها مباشرة .

فترة الحياة :

تقسم البقوليات إلى : ــ

١ ــ حوليات شتوية مثل البرسيم والكشون والهرطمان والجت الحولي

٢ – حوليات صيفية مثل اللوبيا والماش وفول الصويا.
٣ – نباتات ذات حولين (محولة) مثل البرسيم الحلو .
٤ – معمرات مثل الالفالفا ونفل خف الطير .

طبيعة النمو :

تقسم البقوليات حسب طبيعة نموها إلى : –

١ – قائمة مثل البرسيم والالفالفا والباقلاء

٢ – مفترشة اى ذات سيقان تمتد على سطح التربة مثل البرسيم الابيض .

٣ – متسلقة (ذات سيقان ضعيفة) مثل الهرطمان والكشون .

٤ – نصف قائمة مثل اللوبيا .

مفتاح لتمييز أجناس البقوليات العلفية الرئيسية

١ – الورقة ثلاثيه راحية (أعناق الوريقات متساوية الطول والازهار تتجمع في نورة رأس والقرنات صغيرة تستديم البتلات حولها . في البادرة توجد عقدة بين الفلقة وعنقها((البراسيم Clovers) Trifolium

٢ – الورقة ثلاثية ريشية (عنق الوريقة الوسطى أطول من أعناق الوريقات الجانبية)

٣ – الوريقات كبيرة الحجم تستدق تجاه القمة والنبات مفترش والقرون طويلة ملساء (اللوبيا Cowpea Vigna

٣ – الوريقات صغيرة الحجم وعادة قمتها عريضة

٤ – توجد ورقتين عند قاعدة عنق الورقة بدلاً من الاذينات ، القرن خيطي طويل وبتلات الأزهار متساقطة...(نفل خف الطير Lotus(Birdsfoot trefoil

٤ – توجد اذنتين عند قاعدة عنق الورقة المركبة

٥ – القرنات ملتفة حلزونياً ولا توجد عقدة بين الفلقة وعنقها في البادرة (الالفا لفا والكرط Medicago (Medics

٥ – القرنة غير ملتفة حلزونياً – خيطيه مستقيمة أو مقوسة مفردة أو في

مجاميع .... (الحلبة Trigonella(Fenugreek

٥ — القرنة بيضوية أو كروية — النورة عنقودية طويلة والأزهار صفراء أو بيضاء .... (البرسيم الحلو Melilotus(Sweet clover

٣ — الورقة مركبة ريشية تنتهي بمحالق في طرفها

٤ — الورقة مركبة من زوج من الوريقات الشريطية والساق مجنحة أو معينة المقطع (الهرطمان Lathyrus (Chickling vetch

٤ — الورقة مركبة من عدة أزواج من الوريقات والساق غير مجنحة

٥ — قلم الزهرة عاري من الشعر أو عليه خصلة من الشعر قرب قمته... (الكشون Vicia(vetch

٥— قلم الزهرة عاري في نصفه السفلي وعليه زغب في نصفه العلوي، الأزهار بيضاء ذات عروق بنفسجية القرن قصير عريض (العدس Lens (Lentils

٤ — الورقة مركبة ريشية لاتنتهي بمحالق والوريقات كبيرة مسننة الحواف (الكاكوز Vicia narbonensis

٥ — الورقة مركبة ريشية تنتهي بوريقة طرفية

٦ — القرن قصيرة بيضوية غير منفرطة عليها تعريق شبكي وأحيانا أشواك والأزهار بنفسجية أو مائلة للإحمرار

(الكطب ...Onobrychis (sainfoin

٦ — القرن طويله نسبيا اسطوانية أو مضلعة وخالية من الأشواك أو عليها زغب (الكثيراء Astragalus (Milk vetch

٦ — الوريقات ذات حواف مسننة والأزهار بيضاء

(الحمص ...Cicer(chickpea

٦ — الورقة مركبة راحية وبها أكثر من ٣ وريقات (الترمس Lupinus (Lupine

٧ — الورقة مركبة ريشية تنتهي بمحالق ولكن الاذنات أكبر من الوريقات (البسلة Pisum (Field Pea

الباب الثالث

رعاية المراعي الطبيعية

Range (Pasture)Management

الفصل السادس

تنظيم الرعي

طالما أن الإستغلال الرئيسي للمراعي هو رعي الحيوان ، فان رعاية المراعي تعرف بأنها علم وفن الحصول على أقصى إنتاج حيواني من اراضي المراعي مع الحفاظ على قدرتها الإنتاجية من التدهور [342] وتبعاً لهذا التعريف فان الإنتاج الحيواني من المراعي هو الغاية وان الكساء النباتي الرعوي هو الوسيلة لذلك ، وعليه فان كل مامن شأنه تحسين الكساء سيزيد من إنتاجية المراعي وهذا يتطلب بالدرجة الأولى المحافظة على خصوبة التربة وصيانتها من التعرية والإنجراف ، واستغلال مصادر المياه والتحكم فيها حسب ما تقتضيه الأساليب الزراعية الحديثة ، وكذلك الإستغلال المعتدل للمراعي وعدم تحميلها بأكثر من طاقتها من الحيوان .

ولعلم لرعاية المراعي علاقة وثيقة بكل العلوم المرتبطة بالنبات والتربة والحيوان مثل تقسيم النبات والبيئة والمناخ وفسلجة النبات والهيدرولوجي (الري) وتربية الحيوان والبيطرة وغيرها ، وكذلك بعض العلوم الإنسانية مثل الأنثروبولوجي والإجتماع ، نظراً لأن أغلب المجتمعات البشرية في مناطق الرعي الطبيعي تختلف في سلوكها وعاداتها عن المجتمعات الزراعية المستقرة .

ويمكن إيجاز الأهداف العامة لرعاية المراعي فيما يلي :

١) الحصول على أكبر قدر من الإنتاج الحيواني (لحم ، لبن ، صوف ، فراء ـــــ الخ)

٢) المحافظة على النبت ذي القيمة الرعوية الجيدة وزيادة نسبته .

٣) المحافظة على خصوبة التربة وصيانتها من التعرية .

٤) زيادة قدرة أراضي المراعي على الإحتفاظ بمياه الأمطار .

وسائل تحقيق أهداف الرعاية السليمة للمراعي :ـ

انسجاماً مع تعريف رعاية المراعي الطبيعية السابق ذكره ، يمكن تلخيص

الوسائل التي يمكن بها تحقيق أهداف الرعاية السليمة للمراعي في النقاط التالية :

١ — تحديد مكونات النبت في كل منطقة من المراعي وتحديد طرز النبت Range types السائدة في كل موقع

٢ — تحديد مواسم النمو الخضري والثمري لكل طرز من طرز النبات وأنسب وقت للرعي في كل منها ، وميعاد الاستغلال الصحيح للأنواع العلفية الرئيسية ، والحيوان المناسب للرعي .

٣ — استقصاء الانتاج العلفي للطرز المختلفة للنبت وتحديد مدى تباين هذا هذا الانتاج عبر السنين (تبعاً لاختلاف الأمطار من سنة لأخرى).

٤ — تحديد الحمولة الحيوانية لكل طرز .

٥ — دراسة أثر الحماية من الرعي ،واستخدام وسائل صيانة المياه في تحسين النبت وكذلك دراسة امكانية ادخال أنواع جديدة من النبات في المرعى لزيادة انتاجيته

تنظيم الرعي Grazing management

يمكن اعتبار تنظيم الرعي العمود الفقري للرعاية السليمة لأراضي المراعي سواء الطبيعية أو الأليفة ، وعلى الأخص في المراعي الطبيعية فإن الرعي لايتعلق أثره على النبات فقط بل يتعداه إلى الاخلال بالتوازن الطبيعي بين عوامل البيئة في المرعى التي تشمل النبت والتربة والمناخ .وكل مظاهر التردي التي تعكسها أحوال المراعي في معظم أقطار الشرق هي نتيجة اساءة الاستغلال المتمثل في في عدم تنظيم عملية الرعي .

والرعي هو تغذي الحيوان على الاجزاء الخضرية (الخضراء او الجافة) للنباتات وأثمارها اما تغذي الحيوان على اطراف الاغصان والاجزاء المستساغة من النباتات الشجرية والاشجار فيطلق عليه (القطف) Browsing والرعي والقطف وان اختلفا في التسمية الا انلهما اثراً متماثلا على النبات. وجدير بالذكر في هذا المقام ان المقصود بالعلف Forage هو الاجزاء الخضرية والاثمار للنباتات العشبية ، والنموات السنوية الجديدة للنباتات الشجيرية والاشجار (اي التي ظهرت خلال موسم النمو الحالي ، ولاتشمل الافرع القديمة) .

مكونات الكساء النباتي في اراضي المراعي

يتكون الكساء النباتي عادة في اراضي المراعي الطبيعية من العديد من الانواع النباتية بينما في المراعي الاليفة فقد يتكون المرعى من نوع نباتي واحد محدود جداً من الانواع. وفي المراعي الطبيعية رغم تعدد الانواع النباتية أو عدد الموجودة الانها لاتكون موجودة بنسب متساوية في كل موقع من اراضي المراعي اذ ان كل طرز من اراضي المراعي (صحارى، سهوب، سافانا) يتكون عادة من عدد من الوحدات الاجتماعية التي تعرف بالعشائر او المجتمعات Associations وتتميز العشيرة بتركيب نباتي محدد ومنتظم وبوجود نوعين او اكثر من النباتات بصورة سائدة Dominat على الانواع الباقية. اما اذا وجد نوع واحد فقط فان هذا التجمع النباتي يسمى عشيرة Consociation كما قد يتكون المجتمع او العشيرة من عدة تكوينات اقل رتبة تعرف بالجماعات Societies وتختلف الجماعة في ان كل منها يتكون من نوع واحد فقط، وفي أي طرز من طرز النبت يمكن أن تقسم الانواع الموجوده إلى المكونات التالية [347] :

١. النباتات للنجيلية Grasses (الحشائش) وهي النباتات العشبية التابعة للعائلة النجيلية .

٢. للعشبيات عريضة الاوراق Forbs ، وتضم كل النباتات العشبية التابعة لنباتات ذوات الفلقتين (ومنها العشبيات البقولية Legume forbs) كما تضم هذه المجموعة أيضاً النباتات ذات الاوراق الشريطية التي تشبه أوراق النجيليات ولكنها ليست تابعة لها نباتياً وتعرف باسم اشباه النجيليات Grass-like (مثل السعد والنميص)

الشجيرات Shrubs :وهي نباتات ذات سيقان خشبية كثيرة التفرع (اي ليست لها ساق رئيسية محددة .)

وقد يتكون الكساء من المكونات الثلاثة السابقة كما هو الحال في نبت البوادي أو من النجيليات والعشبيات بصورة رئيسية كما هو الحال في نبت السهوب والبراري .

اقتصاديات النمو في النبات : ـ

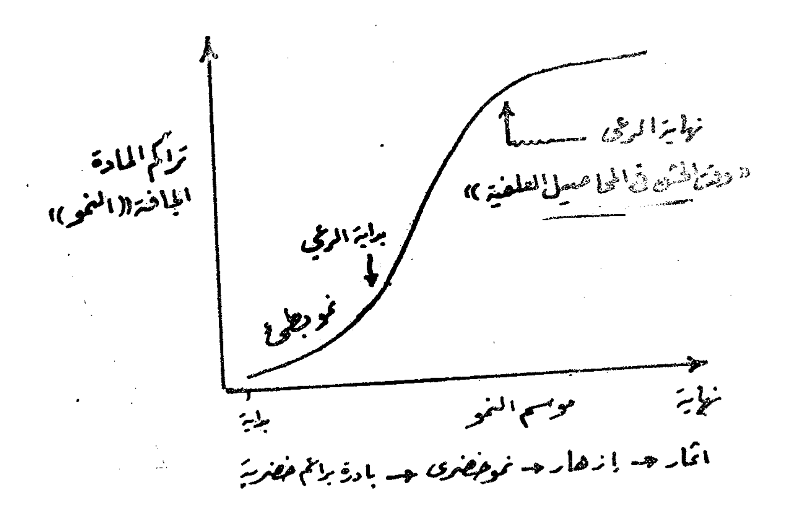
سبق أن عرفنا العلف بانه النموات الخضرية للنبات . هذه النموات الخضرية هي مصانع الغذاء للنبات وهذا الغذاء يستفيد به النبات تبعاً لنظام اقتصادي يختلف بين الحوليات والمعمرات ولكي نستفيد من النبات دون أن نضر باقتصاده يجب أن نتعرف على كيفية توزيع الغذاء الناتج في النبات

فالاجزاء الخضراء من النبات ، أي التي تحتوي على الكلوروفيل (اليخضور) تقوم بعملية التركيب الضوئي وفيهاتحتجز ألطاقة الضوئية فيجزيئات كربوهيدراتية بسيطة من ثاني أوكسيد ألكربون والماء الذي تمتصه جذور النبات من التربة ، وهذه الكربوهيدرات يستغلها النبات في تكوين المواد الغذائية والنباتية المعقدة، إما مباشرة كما هو الحال في الكربوهيدرات المعقده أو باتحاد عناصر أخرى يستمدها النبات من التربة كالازوت الذي يدخل في تكوين البروتينات . وتتأثر قدرة النبات على تكوين المواد الغذائية المختلفة بعوامل بيئية عدة منها مساحة السطح الاخضر من النباتات في المقام الاول وتوفر المواد الاساسية كالماء وثاني اوكسيد الكاربون والازوت والعناصر الاخرى وتوفر الطاقة الشمسية ودرجة الحرارة المناسبة وغير ذلك .

ويتعلق الاستغلال الاقتصادي للنبات على وجه العموم ، بل وحياة النبات الاقتصادية (أي استغلال النبات لقدراته الذاتية) على وجه الخصوص بالنظام الذي يسير عليه النبات في توزيع المواد الغذائية المتكونة في الاوراق . إذ أن هذه المواد يمكن أن تستغل على النحو التالي : (١) في تكوين أعضاء خضرية جديدة كالاوراق والسيقان والجذور .

(٢) كرصيد احتياطي للنبات يخزنه في السيقان والجذور (في النباتات المعمرة الخشبية) أو الريزومات والكورمات والدرنات والابصال وغيرها (في النباتات العشبية) (٣) في تكوين الثمار والبذور . ولكل نبات نظامه الاقتصادي الخاص فالنباتات الحولية بني نظامها على أساس استغلال فترة النمو القصيرة في تكوين الغذاء كهدف لتكوين البذور ، أما المعمرات فإن تخزين المواد الغذائية في أجزاءها المختلفة له الاهمية الاولى في حياة النبات ، إذ عليها يعتمد بقاؤه حياً خلال فترات توقف النمو (سواء لانخفاض درجة الحرارة أو الجفاف) واستئناف النمو مرة ثانية في الفصل المناسب ، وكذلك امتداد النبات بواسطة اجزاءه الخضرية .

وإذا تتبعنا منحنى النمو في النباتات نجده كما في شكل(٩)يشبه حرف S أو مايعرف باسم سيجمويد Sigmoid curve حيث يكون النمو بطيئاً في المبدأ ثم ينشط بصورة ملحوظة ويظل كذلك لفترة محددة (تبعاً لمدى ملائمة ظروف النمو) ثم يبدأ النمو بعدها في البطء الشديد إلى أن يتوقف تماماً في بعض الاحيان .



شكل(٩) منحني النمو في النبات

ففي بداية موسم النمو يبدأ النبات الساكن (سواء في صورة بذرة أو في صورة براعم موجودة على الأجزاء المعمرة كالريزومات والأبصال والسيقان الخشبية) في النمو معتمداً على مالديه من مواد غذائية مخزنة ،حيث يكون منها سيقان وأوراق جديدة ،وهذه تقوم بدورها في تصنيع الغذاء لتكوين أجزاء أخرى جديدة في النبات .في هذه الفترة المبكرة من النمو (فترة النمو البطيء) يكون الرعي طامة كبرى بالنسبة للنبات .لأنه إذا كان قدبدأ من بذرة فيكون قد استنفذ كل مابها من غذاء وإذا كان قد بدأ من برعم خضري فإنه يكون قد سحب معظم الغذاء من الجزء الخضري الموجود عليه هذا البرعم ، وبالتالي فإن إعادة النمو بعد الرعي تكون صعبة . أما في مرحلة النمو السريع فإن ازالة أجزاء من النبات لايؤثر على قدرة النبات على الاستمرار في النمو طالما أن مابقى منها ينتج قدراً كافياً من الغذاء (يمكن تشبيه أثر الرعي المبكر والرعي أثناء النمو السريع باثنين من أصحاب الأعمال أحدهما رأسماله ١٠٠ دينار والآخر رأسماله ألف دينار فإن فقد كل منهما نصف ماعنده فإن الأول يمكن أن يعلن افلاسه والثاني يمكن أن يستمر في التجارة) .

ومعظم الغذاء الذي يكونه النبات في مرحلة النمو السريع يذهب لتكوين أفرع وأوراق جديدة ولايبدأ النبات في تخزين الغذاء أو بمعنى آخر عدم استعماله في النمو الخضري إلا قرب آواخر فترة النمو السريع ولذلك نجد أن النباتات الحولية تحتوي على أكبر كمية من الغذاء قبل أو أثناء الازهار استعداداً لتكوين البذور وفي النبات المعمر نجد أن تخزين الغذاء في الأجزاء المستديمة من النبات لايبدأ الا في آواخر موسم النمو . هذا الغذاء المخزن هو الذي ستعتمد عليه البراعم في النمو مرة أخرى (في الموسم التالي) وهو الذي يمكن النبات من مقاومة الجفاف (في الموسم الخالي من الأمطار)والبرد في الشتاء .

ومن المناقشة السابقة يتضح أن ضرر الرعي للنباتات العلفية أكبر من ناحية الاستدامة أو البقاء في المرعى Persistence في الفترة الأولى من النمو وعند مرحلة الازهار ،وخاصة الرعي في المرحلة الأخيرة فإنه يؤدي إلى قلة

تكوين البذور التي يعتمد عليها بقاء الحوليات وقلة الغذاء المخزن الذي يعتمد عليها النبات المعمر . أما الرعي خلال فترة النمو السريع أو بعد تكوين البذور فإنه لايضر كثيراً باستدامة النبات ،ولكنه كما سيأتي مستقبلاً يقلل من كمية العلف التي ينتجها النبات ،كما قد يقلل أيضاً من كمية البذور التي تنتجها الحوليات .

ويطلق عادة على الوقت المناسب لبدء الرعي في المراعي ،وهو بداية فترة النمو السريع ،اصطلاح استعداد المرعى للرعي Range readiness وطبيعي أن هذا الوقت لابد وان يختلف من سنة لأخرى ومن منطقة لأخرى تبعاً لبداية موسم الأمطار .

ـ اثر الرعي على انتاجية النباتات العلفية ـ

الرعي يعني ازالة بعض أو كل الأجزاء الخضرية من النبات ،ومعناه من الناحية الفسيولوجية ازالة جزء أو كل النسيج القائم بعملية التركيب الضوئي وحرمان النبات ولو لفترة موقتة من نتائج هذه العملية.وبصورة عامة يمكن القول أن معظم نباتات المراعي لها قدرة على تحمل الآثار الضارة لعملية الرعي ولكن بدرجات مختلفة ،ويتوقف ذلك على عوامل كثيرة يمكن ايجازها فيما يلي:

(١) حجم الجزء الخضري المزال بالنسبة لباقي المجموع الخضري .
(٢) توفر الاغذية المخزنة في اجزاء النباتات المتبقية .
(٣) قدرة الاوراق او السيقان على النمو بعد قطع اجزاء منها .
(٤) وجود براعم نشطة قادرة على النمو .
(٥) الظروف البيئية ــ اى ظروف النمو في فترة مابعد الرعي .

والعوامل رقم ٢ ــ٣ ــ٤ ــ اعلاه لها علاقة مباشرة بطبيعة نمو النبات ، حيث تختلف النجيليات (الحشائش) عن العشبيات عريضة الاوراق والشجيرات كما يلي .
العشبيات والشجيرات : ــ (نباتات ذوات الفلقتين)

تتميز هذه النباتات بوجود برعم طرفي نشط (رويشة) اما

البراعم الجانبية (الموجودة في اباط الاوراق) فلا تنشط الا بعد ازالة الرويشة بالرعي حيث تعطي فروعاً جانبية . اىان الرعي في هذه النباتات يؤدي إلى كثرة التفرعات في النبات .ولكن لكي تتكون هذه الفروع لابد ان يكون هناك غذاء مخزن في اجزاء النبات المتبقية بعد الرعي ، وبمعنى اخر ان الرعي المبكر (في بداية موسم النمو) يؤدي إلى ضعف نمو النبات (لان البراعم الجانبية سيكون نموها ضعيف لقلة الغذاء المخزن) .

ومن جهة اخرى فان اوراق النباتات ذات الفلقتين يزداد حجمها نتيجة نشاط الخلايا المرستيمية الموجودة عندحواف الورقة ، وعليه فان قطع الحيوان لجزء من الورقة معناه توقف هذا الجزء عن النمو (نظراً لازالة المرستيم النشط) وبالتالي فان ازالة الاوراق او اجزاء منها اشد خطورة على النبات ذو الفلقتين من النجيليات كما سيأتي ذكره ادناه .

النجيليات :ـ

تختلف النجيليات عن العشبيات والشجيرات في مميزتين رئيسيتين : ١) وجود مناطق مرستيميه نشطه في قاعدة نصل الورقة وقاعدة نصل الورقة وقواعد السلاميات التي يتكون منها الساق،ومعنى ذلك أن كل جزء في النبات يملك خاصية النمو الذاتي ، وعليه فإن إزالة جزء من طرف الورقة بالرعي أو قطع طرف الساق لايعني توقف هذه الاجزاء عن النمو بل تستطيل مرة خرى بسبب المرستيمات القاعدية ،٢)وجود براعم قاعدية نشطة(على عقد الساق القريبة من سطح التربة) تنمو وتعطي فروعاً جانبية Tillers ولا يتوقف ذلك على ازالة البرعم الطرفي للساق والنجيليات المخصلة(القائمة)النمو أكثر تضررا بالرعي من النجيليات المفترشة نظرا لسهولة قطع اوراق وسيقان الاولى بالنسبة للثانية . كما أن النجيليات المخصلة ليست سواء هي الاخرى في تأثرها بالرعي [411] فالتي تستطيل سيقانها بسرعة تتعرض لضرر الرعي أكثر من التي تظل سيقانها قصيرة ولاتستطيل الا عند الازهار ، كما ان بعض النجيليات المخصلة له ريزومات

قصيرة أو ابصال يخزن فيها الغذاء (مثل الحليان والشعير البصلي على التوالي) وهذا يساعدها على مقاومة ضرر الرعي بصورة أكبر من غيرها .

ويمكن القول باختصار ان كافة النباتات يتأثر نموها ، وبالتالي كمية ماينتج منها من العلف عند الرعي أو بمعنى اخر ان أكبر كمية من النمو (أو العلف) نحصل عليها من النبات اذا ترك بدون رعي إلى مرحلة النضج . اما اذا رعي النبات اثناء نموه فان مجموع مايؤخذ منه من العلف يكون اقل بكثير من الناتج عند عدم الرعي – ويمكن إتخاذ البيانات الموجودة في جدول (٩) كنموذج لاثر الرعي على إنتاجية العلف من نباتات المراعي ممثلة بشجيرة الشيح في البادية الغربية ، ومنها يتضح ان الحماية من الرعي تؤدي إلى زيادة قوة النبات وبالتالي إنتاجيته من العلف بصورة ملحوظة .

جدول (٩)

اثر شدة الرعي والحماية على إنتاجية العلف من شجيرات الشيح
في منطقة الرطبة – عن Thalen (١٩٧٢)

البيان	رعي جائر	رعي متوسط	حماية من الرعي*
عدد نباتات الشيح في المتر المربع	٢,٢	٣	٣,٢
إرتفاع نباتات الشيح بالسم	١٠	٢٦	٣٥
النسبة المئوية للغطاء النباتي	٢	٧	٣٣
حاصل العلف الجاف (كغم / هكتار)	٨٠	١٥٠	٧٩٥

* حماية من الرعي في مسيج لمدة عشرة سنوات مع رعي خفيف بالغنم

ب – اثر الرعي على نمو الجذور

يرتبط نمو المجموع الجذري في النبات بقدر مايتوفر له من غذاء ينقل اليه من الاجزاء الخضرية وعليه نتوقع تاثيراً مباشراً لازالة بعض أو كل المجموع الخضري للنبات على درجة نمو المجموع الجذري ، بل أنه في كثير من الحالات

يتأثر نمو الجذور بالرعي بدرجة أكبر من تأثر النمو الخضري ،والسبب واضح أن النبات في إصراره على البقاء بعد الرعي فإنه قد يدفع كل مابقي من غذاء لتكوين أجزاء خضرية جديدة على حساب تكوين الجذور ، بل قد يسحب كل مافي الجذور من غذاء، وهذا بالطبع سيقلل من طاقة الجذور على النمو ،وطالما أن المجموع الجذري هو الذي يمد النبات بالماء والعناصر المعدنية اللازمة للنمو فإن ضعف نمو الجذور بالرعي يؤدي مباشرة إلى قلة النموالخضري وبالتالي قلة مايعاد تخزينه في الجذور لاعادة النمو ، أي أن النبات يدخل في حلقة مفرغة يتناوب فيها تأثير المجموع الخضري على الجذري والعكس

جـ – تأثير الرعي على التربة

يمكن حصر تأثير الرعي على التربة في واجهتين : ١) تأثير ميكانيكي على التربة ناتج من ضغط الحيوان على سطح التربة مسبباً اندماج الطبقة السطحية ،وهذا يؤدي إلى ضعف نمو الجذور وضعف تشرب التربة للمياه – وبالتالي قلة نمو النبات ويتضح أثر ذلك في خلو ممرات الحيوان ودروب سيره من النبت – واندماج الطبقة السطحية يتوقف مقداره على قوام التربة ونسبة الرطوبة فيها ونوع الحيوان . فالترب الثقيلة الرطبة أكثر تعرضاً للاندماج من الترب الخفيفة الجافة، كما أن الحيوان الكبير الوزن أكثر قدرة على دمج التربة من الحيوان الصغير . ٢) تأثير غير مباشر ناتج من ضعف نمو الجذور بسبب اندماج التربة وكما ذكرنا في موضع آخر ، أن انتشار جذور النبات في التربة يؤدي إلى تحسين بنائها وزيادة المادة العضوية وتحسين قدرتها على تشرب المياه وعليه فإن ضعف نمو الجذور يؤدي إلى زيادة الأثر الضار للرعي على خواص التربة .

شدة الرعي Grazing intensity

يتوقف مقدار الضرر الحاصل من الرعي سواء على النبات او التربة على درجة الرعي او شدة الرعي ، اومقدار الجزء المأكول من النبات . وتتحدد شدة الرعي بالعوامل التاية :

١) عدد الحيوانات التي ترعي في وحدة المساحة من المرعي .

٢) مدة بقاء هذه الحيوانات في المرعى اي فترة الرعي Period of stay
٣) الفترة التي تنقضي بين رعي المرعى ثم اعادة رعيه مرة اخرى في نفس موسم النمو اي فترة الراحة من الرعي Rest Period فالعاملين الاول والثاني اعلاه يحددان الجزء المأكول او نسبة مايؤكل من النمو او ما يعرف بمعيار الاستغلال العلمي . اما العامل الثاني فيتعلق بالسماح للنبات بالنقاهة من الضرر الذي سببه الرعي ،ومن الملاحظ انه كلما كانت فترة الراحة اطول كلما كان ضرر الرعي اقل ، ولذلك نجد في الاعلاف المزروعة ان اطالة المدة بين قطعة أو حشة والتي تليها يؤدي الى زيادة انتاج العلف وحسن استدامة النبات . كما يجب الا نهمل اثر الظروف البيئية في تحديد ضرر الرعي . فالرعي والتربة رطبة يؤدي الى زيادة اندماج التربة وكثرة ماتدمره الحيوانات من البراعم القاعدية للنباتات ، بل وكثرة مايتعرض من النباتات الصغيرة للاقتلاع عند قضم الحيوان له . كما انه عندما تكون ظروف النمو جيدة (امطار كثيرة ودرجة حرارة معتدلة) فإن نمو النبات يكون سريع وبالتالي فإن تعويضه لما خسره بالرعي يكون اسرع وعليه يقل ضرر الرعي عامة عنه عندما يكون النبت معرضاً للجفاف باستمرار .

د – اثر الرعي على تكاثر النباتات

طالما ان نباتات المراعي الطبيعية تعتمد على نفسها في البقاء في المرعى من سنة لاخرى فإننا يجب ان نتعرف على اثرالرعي على قدرة النبات على الاستدامة في المرعى اي قدرته على التكاثر . ووسائل البقاء او التكاثر في النبت الطبيعي هي البذور او عن طريق الاجزاء الخضرية .

البذور : –

تعتمد معظم نباتات المراعي علىالبذور كوسيلة للبقاء والانتشار وتعتبر البذور من اكفأ طرق التكاثر نظراً لسرعتها وعدم احتياجها الا لقليل من الغذاء لتكوينها كما ان معظم النباتات بامكانها تكوين البذور تحت اقسى الظروف البيئية . والتكاثر بالبذور هو الوسيلة الوحيدة للنباتات الحولية التي نظمت حياتها

القصيرة على هذا الاساس. اما النباتات المعمرة فبعضها يتكاثر بالبذور فقط والبعض قد لاينتج بذوراً على الاطلاق او ينتجها باعداد قليلة لاتجعلها فعالة كطريقة للانتشار .

ومن مساوىء التكاثر بالبذور مايلي :

١)نقص او انعدام انتاج البذور اذا صادفت حياة النبات ظروف بيئية شاذة كما يحدث في حالة نقص الامطار في اواخر حياة النبات .

٢)معظم النباتات البرية ذات بذور صغيرة(وهذا تحور هدفه انتاج اعداد كبيرة من البذور) وهذه عند انباتها تعطي بادرات رهيفة عرضة للتقلبات الجوية او العوامل الحيوية (كالرعي المبكر او التقاط الطيور لها) تجعلها في صراع دائم من اجل البقاء . وبالرغم من هذه العيوب فان الحوليات تنتشر بصورة واضحة خصوصاً في اراضي المراعي التي تعرضت للاستغلال السيء بل وفي اقسى الظروف البيئية وهذا راجع إلى ان اعداد البذور الناتجة عادة كبيرة خصوصاً في المواسم الجيدة كما ان بذور كثير من النباتات البرية يعتريها نوع من السكون او السبات Dormancy تجعلها لاتنبت كلها في موسم واحد ، مما يساعد على انبات البذور على دفعات وبالتالي يقلل من احتمال فناء النوع ويؤمن تواجده رغم تباين الأمطار بين سنة وأخرى .

ومقدار تأثر تكوين البذور في نباتات المراعي بالرعي يتحدد بما يلي :

١) وقت الرعي فالرعي اثناء الفترة من بداية تكون البراعم الزهرية بحالة جنينية إلى تكوين البذور يؤدي إلى نقص البذور . ٢) درجة الرعي ، فكلما كان الرعي جائراً كلما قل عدد الأزهار أو النورات الزهرية المتبقية وبالتالي نقص مايتكون فيها من بذور .

الوسائل الخضرية للاستدامة :ـــ

كل النباتات المعمرة تستديم في محلها عن طريق وجود براعم خضرية ساكنة (في موسم الجفاف) على بعض أجزاءها الخضرية .هذه الأجزاء الخضرية الحاملة

للبراعم هي تيجان الشجيرات ، والريزومات والسيقان المدادة والكورمات والأبصال ومنطقة التاج Crown (الجزء من الساق القريب من سطح التربة كما هو الحال في عشبيات ذوات الفلقتين والنجيليات المخصلة) وبعض النباتات الطبيعية يتكاثر بواسطة البصيلات Bulbils وهي عبارة عن أبصال صغيرة تتكون على أجزاء النبات الخضرية أو محل الأزهار (كما هو الحال في الكبا Poa bulbosa) ولكن يمكن اعتبار هذه البصيلات مثل البذور تماماً .

وطبيعي أن قدرة النبات على الاستدامة بواسطة الأجزاء الخضرية بل واحتلاله لبقعة من الأرض أكبر من التي يشغلها يتوقف على مقدار النمو الخضري للنبات أثناء موسم النمو لأن الغذاء المتكون أثناء النمو هو الذي يبني هذه الأجزاء المستديمة والغذاء المخزن فيها هو الذي يمكن البراعم التي عليها من النمو في الموسم التالي . وعليه فإن الرعي الجائر خاصة في أثناء تخزين الغذاء يؤدي إلى ضعف قدرة النبات المعمر على الاستدامة واستمرار هذا الرعي سنة بعد أخرى يؤدي إلى القضاء على كثير من النباتات المعمرة خاصة الجيد منها .

هـ - تأثير الرعي على التركيب النباتي للكساء

Botanical (floristic) composition

التركيب النباتي للكساء هو تعبير عن الأنواع النباتية ونسبة كل منها في الكساء في موقع ما من أراضي المراعي . وفي غياب الرعي فإن التركيب النباتي للكساء يتحدد بتفاعل الظروف المناخية مع التربة بحيث أنه لايظل ثابتاً بل يتغير تدريجياً ،حيث تختفي أنواع لتحل محلها أنواع أخرى أكثر ملائمة لظروف الموقع في عملية محاولة وخطأ من قبل الطبيعة إلى أن يصل الكساء إلى تركيب متزن مع الظروف البيئية السائدة ، هذا الكساء المتزن هو ما يعرف باسم كساء القمة أو الذروة . Climax vegetation أي الكساء الذي بلغ أوج تطوره بفعل الظروف المتغيرة. وتعرف العملية التي يتم بها تعاقب أنواع نباتية محل أخرى وصولاً إلى هذاالكساء باسم عملية التعاقب النباتي Plant succession

والرعي باعتباره عامل بيئي خارجي يؤدي إلى الاخلال بالتوازن الموجود بين الانواع النباتية الموجودة في الكساء ، نتيجة لأن الرعي لايؤثر على كل الأنواع بنفس الدرجة ، فالرعي ولو لفترة محددة في موسم واحد يؤدي إلى اضعاف النباتات التي يتوافق وقت الرعي مع الفترة الحرجة في حياتها ؛ وبالتالي نقص نسبتها في الكساء . هـذه الأنـواع التي تتضرر أكثر بالرعي هي عادة الأنواع المستساغة من قبل الحيوان ولذلك يطلق عليها اسم المتناقصات Decreasers وطبيعي أن ضعف هذه النباتات يجعل الظروف مواتية لنمو الأنواع الأخرى الأقل استساغة وتزايد نسبتها في الكساء ولذلك فإنها تسمى بالمتزايدات Increasrs واستمرار الرعي الجائر سنة بعد أخرى قد يقضي على النباتات المستساغة كلية ونتيجة لتخلخل التوازن الموجود بين الأنواع فإن الظروف تسمح لنباتات رفضتها الطبيعة سابقاً ، أن تعود لتظهر في المرعى . هذه النباتات تعتبر دخيلة على الكساء Invaders لأنها لم تكن لتوجد لولا حالة التردي التي تعرض لها الكساء.

ويتوقف حدوث التغيرات السابقة لدرجة كبيرة على نوع الحيوان الراعي، فالحيوانات تختلف في مفاضلتها بين النباتات Preference فالأغنام تفضل رعي العشبيات العريضة الأوراق والنجليات الصغيرة بينما الأبقار تفضل النجيليات المخصلة أكثر من غيرها والماعز تحب قضم فروع الشجيرات. وفي كل حالة فإن النوع المفضل من قبل الحيوان يكون أكثر تأثراً ونسبته أكثر انخفاضاً من الأنواع التي ترعى بدرجة أقل .

نظم الرعي Grazing Systems

هناك عدة نظم يمكن اتباعها في رعي الحيوان لمنطقة او موقع ما من اراضي المراعي وهذه النظم تختلف في مدى قدرتها على تحقيق اهداف رعاية المراعي السابق الاشارة اليها تبعاً لطبيعة النبت في المرعى وحالة المرعى نفسه . كما تختلف في قدرتها على تحقيق اي قدر من التحسين في احوال النبت بالنسبة للأكسية المتدهورة وفيما يلي شرح موجز لكل من نظم الرعي ومزاياه وعيوبه

١)الرعي المستمر : Continuous grazing

وهو بقاء الحيوانات في المرعى طول السنة اذا كان المرعى سنوياً او طول موسم النمو اذا كان المرعى موسمياً . ويعتبر الرعي المستمر اكثر اساليب الرعي ضرراً بتكاثر النباتات المستساغة ويرجع ذلك الى انه في بداية موسم النمو تكون استساغة النباتات بصورة عامة متقاربة فترعى بدرجة واحدة اما في مرحلة البلوغ فإن الاختلافات تبدو واضحة في استساغة الحيوان للانواع المختلفة ومعنى ذلك ازدياد ضغط الرعي على المستساغ منها وبالتالي تقل فرصته في البقاء سنة بعد اخرى .

وهذا النظام هو المتبع حالياً في اراضي المراعي في معظم دول الشرق ، ويرتبط انتشاره بانتشار البداوة ، بل يسمى احياناً بالرعي البدوي Nomadic grazing وفي الواقع ان هذا النظام قد يكــون مناسباً لأراضي المـراعي الصحراوية التي يقل فيها الغطاء النباتي بدرجة كبيرة ، لكن مضاره تأتي اساساً من عدم تطبيقه بصورة صحيحة، ويتمثل ذلك في:١) البدء المبكر للرعي . ٢)الرعي المنهك للموقع ، اي استمرار الرعي في موقع ما الى ان ينضب مافيه من عشب . ٣) رعي نفس المنطقة (بحكم التعود او طبقاً لنظام الرحيل الثابت) سنة بعد اخرى وبنفس الدرجة من القسوة .

٢)الرعي المؤجل : Deferred grazing

ومعناه تأجيل الرعي كلية في المرعى الى مابعد تكوين البذور (بعد انتهاء موسم الرعي العادي (واذا تم هذا التأجيل على اقسام المرعى بصورة دورية فإنه يعرف حينئذ بالرعي المؤجل الدوري

والهدف من تأجيل الرعي هو اتاحة الفرصة كاملة للنباتات للنمو بدون تضرر من الرعي لكي تنتج اكبر قدر من البذور (الحوليات) وتنشيط الانتشار الخضري للنباتات المعمرة . اي ان الهدف في النهاية هو تحسين النبت بمنع الرعي ، على اساس ان الرعي هو سبب تدهور النبت ودخول الحيوانات للمرعى بعد النضج هدفه ازالة النموات الجافة للنباتات ودفن البذور المتساقطة على الارض حتى يمكن لها الانبات بنجاح في الموسم التالي . وهذا النظام جيد

بالنسبة لأراضي المراعي التي لم يتدهور كساؤها بدرجة كبيرة إذ يمكن تحسينها بصورة جيدة إذا أمكن تطبيقه . وعيبه الرئيسي هو اقتطاع مساحات من المرعى من انتاج العلف وما يتطلبه ذلك من ضرورة توفير علف مقابل ذلك ، اضافة إلى أن العلف الذي تأكله الحيوانات بعد نضج النباتات يكون قليل القيمة الغذائية ويتطلب ذلك أيضاً تعويض هذا النقص في غذاء الحيوان بالأعلاف الاضافية . ويبين شكل (١٠) خطة تطبيق هذا النظام على أحد أقسام المرعى ، والتي يمكن تطبيقها بالتبادل على الأقسام الأخرى .

٣) الرعي الدوري (Hohenheim system) Rotation grazing

هذا النظام أكثر اتباعاً من مراعي المناطق الرطبة والمراعي الاروائية (الاليفة) حيث يكون الهدف من تنظيم الرعي هو الحصول على أكبر كمية من العلف من وحدة المساحة وبغض النظر عن قابلية النباتات على التكاثر . وتبنى فكرة الرعي الدوري على أساس اتاحة الفرصة للنباتات لكي تنمو بصورة جيدة قبل أن ترعى ثم يعاد رعيها بعد اعطائها فترة راحة مناسبة تعيد فيها نموها من جديد وهكذا . مع العلم بأن فترة الراحة يجب أن تختلف تبعاً لفصول السنة ،حيث تقصر في الفصول التي يكون فيها النمو سريعاً وتزداد عندما يكون النمو بطيئاً، أي أنها ليست ثابتة .

ولتطبيق نظام الرعي الدوري يقسم المرعى إلى أقسام Paddocks متجانسة الانتاج العلفي (ليست بالضرورة متماثلة المساحة) ثم يرعى العدد المناسب من الحيوانات في القسم الأول وحتى تنتهي الكمية المسموح باستغلالها من العلف ، ثم تنقل الحيوانات للقسم الثاني وهكذا ، بحيث تعود لرعي القسم الأول بعد إنقضاء فترة الراحة المناسبة ،وعادة يتم تقسيم الحيوانات الى مجموعتين الاولى تضم الحيوانات المنتجة (الحلابة مثلا) ترعى في القسم الواحد لفترة قصيرة حتى تستفيد من العلف الجيد ، ثم يكمل استغلال الباقي من قبل مجموعة الحيوانات غيرالمنتجة. وعيب هذا النظام هو أنه يحتاج إلى تسييج أقسام المرعى بسياج مناسب لحجز

	قسم من المرعى
السنة الأولى	تأجيل الرعي في أواخر موسم النمو ولحين تكوين البذور
السنة الثانية	//
السنة الثالثة	رعي بعد تكوين البذور فقط
السنة الرابعة	//
السنة الخامسة	رعي أثناء موسم النمو
السنة السادسة	//

الرعي المؤجل

	قسم من المرعى
السنة الأولى	تأجيل الرعي في أواخر موسم النمو ولحين تكوين البذور
السنة الثانية	منع الرعي كلية
السنة الثالثة	//
السنة الرابعة	رعي أثناء موسم النمو

الراحة الدورية

شكل (١٠) خطة تطبيق نظامي الرعي المؤجل والراحة الدورية على احد اقسام المراعي

الحيوانات في قسم واحد . وفي أغلب البلاد المتقدمة تستعمل حالياً الأسيجة الكهربائية ، وهي عبارة عن أسلاك محمولة على عوازل ويمر فيها تيار كهربائي ضعيف مولّد من بطارية جافةوهذا التيار يصد الحيوان إذا حاول عبور السياج .

٤) نظام الراحة الدورية Rest Rotation

لا يختلف هذا النظام عن الرعي المؤجل الدوري كثيراً إلا من حيث أن فترة الراحة بعد تأجيل الرعي تكون أطول ويبين شكل(١٠)تطبيق هذا النظام على أحد أقسام المراعي وفيه يؤجل الرعي في السنة الاولى إلى أن تتكون البذور ثم تمنع الحيوانات كلية من ارتياد المرعى لمدة سنتين لاتاحة الفرصة للبذور المتكونة كي تنبت وللبادرات كي تثبت بحيث يمكنها تحمل الرعي فيما بعد . وبعد فتره الراحة يمكن مباشرة رعي المرعى اعتيادياً لمدة سنة أو سنتين ثم اعادة الدورة (رعي مؤجل/ راحة / راحة) مرة أخرى . ولا شك أن هذا النظام يعطي فرصة أكبر لاعادة حيوية الكساء ، ولكن عدم استغلال المرعي في موسم النمو الرئيسي إلا مرة أو

مرتين كل ٤ – ٥ سنوات يعني الحاجة إلى انقاص عدد الحيوانات المستغلة أو توفير كميات كبيرة من الأعلاف الاضافية للحيوانات الموجودة .

الحماية المستمره من الرعي : Yearlong protection

ويقصد بها منع الرعي كلية تقريباً ويتم ذلك عادة بتسييج المرعى منعاً للحيوان من الرعي إلا بدرجة خفيفة جداً خصوصاً في موسم توقف النبت عن النشاط لازالة النموات القديمة والزائدة وتستهدف الحماية من الرعي في المسيجات Exclosures عادة أمرين : الأول الحصول على معلومات عن اتجاه التعاقب النباتي في غياب الرعي ، والثاني تحديد أثر الرعي على انتاجية العلف بمقارنة انتاجية العلف داخل وخارج المسيجات .

وقد لوحظ أن الحماية المستمرة لمراعي النباتات المعمرة تشجع التكاثر الخضري ولكنها لاتشجع التكاثر البذري رغم تكون البذور باعداد كبيرة وذلك نظراً لاحتياج بذور معظم النباتات إلى دفنها في التربة(بواسطة أرجل الحيوان) حتى تستطيع الانبات فيما عدا بعض الأنواع التي تملك بذورها زوائد هيجروسكوبية تلتوى نتيجة اختلاف رطوبة الهواء بين الليل والنهار مما يعمل على دفن البذرة ، مثال ذلك بذور جنس Erodium وجنس **Stipa** وغيرها كما لوحظ أيضاً أن الحماية تفيد الأنواع الجيدة والرديئة على السواء خصوصاً في المراعي المتدهورة مما يقوي من منافسة الأخيرة للاولى .

وعلى أية حال فإن الحماية المستمرة لاتعتبر نظاماً من نظم تحسين نبت المراعي بقدر ماهي وسيلة لمعرفة الطاقة الحقيقية للمرعى وامكانية الوصول اليها بالتحكم في الرعي .

الفصل السابع

استغلال المراعي الطبيعية Range Utilization

يمكن النظر للمراعي الطبيعية على أنها ثروة مستديمة ، طالما كان استغلالها متزناً ومبني على أسس سليمة ، والاستغلال السليم معناه كما ذكرنا سالفاً التحكم في الرعي بحيث أن مايترك من النبت دون رعي يكون كافياً لاستدامة النباتات وصيانة التربة وتأهيلها للاستفادة من مياه الأمطار. وباختصار فإن الاستغلال السليم يأخذ في الاعتبار مايلي :

١) معيار الاستغلال السليم للنباتات العلفية الرئيسية في المرعى .

٢) تحديد الحمولة الحيوانية تبعاً لكمية العلف الممكن استغلاله .

٣) تحديد أنسب وقت للاستغلال لايضر بالنبات (وقت الرعي) .

معيار الاستغلال Use factor

معيار الاستغلال هو ميقاس للتعبير عن شدة الرعي ، أي مقدار ماأكلته الحيوانات من النموات الجديدة (التي نمت خلال موسم الرعي) للنبات كنسبة مئوية من جملة النمو أو العلف . وعلى مستوى النوع العلفي الواحد فإن معيار الاستغلال المناسب أو السليم هو الذي يضمن للنبات البقاء في المرعى دون ضرر كبير . أما على مستوى الكساء الرعوي كله فإن معيار الاستغلال الصحيح Proper use factor هو الذي يحقق مايلي : ١) ضمان عدم تدهور الكساء (نقص نسبة النباتات المستساغة) وبقاء النباتات في حالة قوية من النمو سنة بعد أخرى ، ٢) اتاحة الفرصة للكساء لكي يحافظ على التربة أي صيانة التربة وبالتالي صيانة مياه الأمطار الساقطة وعدم ضياعها .

ومعظم الأنواع العلفية يتراوح معيار الاستغلال المناسب لها مابين ٥٠-٧٠٪ أي يترك ٣٠ - ٤٠٪ من النمو السنوي للنبات للاستدامة ، وعموماً فإن هذا يجب أن يحدد بدقة لكل نوع رئيس في المرعى ، بالدراسة والبحث ، أما على مستوى موقع معين من المراعي فإن معيار الاستغلال المناسب للكساء يتوقف على عوامل عدة منها .

١ - نسبة الغطاء النباتي Plant cover فكلما كانت نسبة تغطية النباتات لسطح التربة عالية كلما أمكن رفع معيار الاستغلال إلى الحد الأقصى المناسب للأنواع العلفية الموجودة . أما إذا كان الغطاء النباتي غير كثيف فإن معيار الاستغلال ينخفض حتى تساعد النبت على الانتشار وتحفظ التربة من التعرية . وعلى سبيل المثال ينصح لونج Long بعدم الرعي في المواقع التي ينتشر فيها الرمث والجنجاف Cornulaca aucheri في البادية الجنوبية إذا كانت نسبة الغطاء الشجيري تقل عن ١٥ - ٢٠٪ لأن الرعي يؤدي إلى زيادة تعرية التربة .

٢ - مدى تعرض التربة للتعرية : خاصة على المنحدرات الشديدة ، في هذه الحالة يجب أن ينخفض معيار الاستغلال .

٣ - كمية الأمطار وظروف النمو . ففي السنين الجافة يجب أن يقل استغلال المراعي حفاظاً على النبت من الاندثار ، بل يفضل الامتناع كلية عن الرعي في المواقع الضعيفة .

٤ - موسم النمو : حيث يختلف معيار استغلال العلف بين العلف الأخضر والعلف الجاف أي أن نسبة الاستغلال يمكن رفعها بعد جفاف النموات الخضرية (في موسم الجفاف) .

قياس معيار الاستغلال : -

هناك العديد من الطرق التي يمكن بواسطتها قياس مقدار ما أكلته الحيوانات من النموات الجديدة لنباتات المرعى ، ويفيد ذلك في معرفة هل الحمولة الحيوانية كانت أكثر أو أقل من اللازم في ذلك الموسم . وسنذكر فقط الطريقتين التاليتين لقياس معيار الاستغلال .

١. طريقة الوزن : — Weight method

وتعتمد هذه الطريقة على تسييج الواح صغيرة من أرض المرعى لحمايتها من الرعي وترك الواح أخرى مماثلة معرضة للرعي ، ويتم هذا في بداية موسم الرعي وبعد انتهاء موسم الرعي يقدر الفرق بين وزن العلف في الالواح المسيجة والاخرى المعرضة للرعي ثم حساب هذا الفرق كنسبة مئوية من وزن العلف في الالواح المسيجة ليعبر عن معيار الاستغلال . وهذه الطريقة مناسبة للمراعي ذات النبت العشبي .

٢. طريقة اطوال الفروع : Twigg tagging

وتصلح هذه الطريقة لقياس معيار استغلال النموات الجديدة في الشجيرات العلفية وتتم بأن تعلم بداية الفروع الجديدة للشجيرات في بدء موسم النمو ثم تقاس اطوالها في نهاية موسم النمو ثم يعاد قياس الاطوال في بداية موسم النمو التالي (بعد تعرضها للرعي) وبالتالي يمكن معرفة الجزء المأكول ويستخرج معيار الاستغلال كما في الطريقة السابقة .

تحديد الحمولة الحيوانية : Carrying capacity/Grazing capacity

الحمولة الحيوانية هي عدد الحيوانات التي ترعي في وحدة المساحة من المرعى في وحدة الزمن . وتتوقف الحمولة الحيوانية أساسا على كمية العلف التي ينتجها المرعى ونسبة مايمكن استغلاله منها بصورة لاتؤثر على المرعى ، أي تبعا لمعيار الاستغلال السليم ، ومقدار مايحتاجه الحيوان الواحد من العلف . وتقدر كمية العلف التي يمكن استغلالها من الدونم الواحد من المرعى في موسم معين (الربيع أو الصيف) كما يأتي :

كمية العلف الممكن رعيه في مدة معينة = نسبة الغطاء النباتي × المعدل المرجح لمعيار الاستغلال × معدل وزن العلف الجاف الناتج من المتر المربع × ٢٥٠٠

والمعدل المرجح لمعيار الاستغلال Weighted use factor عبارة عن حاصل ضرب معيار الاستغلال السليم لكل من الأنواع العلفية الرئيسية في نسبة وجوده في الكساء النباتي .

– وإذا عرفنا ان النعجة الواحدة تحتاج إلى حوالي ٥٥ كغم من العلف الجاف شهريا (حوالي ٢ كغم) في اليوم فإن عدد النعاج التي يمكن رعيها في المرعى خلال مدة معينة يساوي كمية العلف مقسومة على ماتحتاجه الرأس الواحدة . فإذا كانت كمية العلف تقدر مثلا بحوالي ٢٤٠ كغم للدونم تتوفر خلال موسم رعي مدته شهرين فمعنى ذلك ان هذا الدونم يكفي نعجتين خلال هذه المدة أو بصورة اخرى ان النعجة الواحدة يكفيها نصف دونم للرعي في خلال الفترة المذكورة .

وكما نرى فإن هناك طريقتين للتعبير عن الحمولة الحيوانية ، فاما ان يكون عدد الحيوانات التي ترعى في الدونم أو عدد الدونمات اللازمة للرأس الواحدة

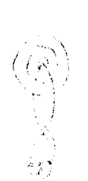
ونظرا لان الحيوانات المختلفة تختلف في كمية العلف التي تستهلكها فإن من المعتاد ان يرمز للحيوانات بقياس مشترك هو (الوحدة الحيوانية Animal unit) وهي وحدة رمزية تعادل في احتياجاتها الغذائية بقرة كبيرة وزنها ٤٥٥ كغم ، وتعادل النعجة أو المعزة الكبيرة ٠,٢ وحدة حيوانية ، أما الأبقار المحلية الصغيرة الحجم فإنها تعادل ٠,٨ وحدة بينما الجمال يعادل الواحد منها حوالي ١,٤ وحدة حيوانية . والوحدة الحيوانية يقدر ماتحتاجه من الدريس الجيد بحوالي ٢٩٠ كغم شهرياً أو مايعادل ماتحتويه هذه الكمية من الدريس من المركبات الغذائية المهضومة .

تباين الانتاج العلفي من سنة لاخرى : –

نظرا لأن كمية الأمطار تختلف من سنة لأخرى بدرجة ملحوظة في مناطق المراعي الطبيعية ، خاصة الجافة والصحراوية ، فإن كمية النمو أو العلف التي ينتجها المرعى ستختلف تباعا من سنة لأخرى . وعلى هذا فإن حساب الحمولة الحيوانية على أساس الانتاج العلفي في سنة ذات كمية متوسطة من الأمطار قد يترتب عليه ان هذه الحمولة تكون أكبر بكثير من طاقة المرعى على انتاج العلف في سنة تالية تتميز بالجفاف ، وهذا معناه ان الحيوانات

الزائدة سترعي النبت بنسبة أكبر من المفروض بالنسبة للاستغلال السليم ، وهذا يؤدي إلى ضعف نمو النباتات بعد ذلك وبالعكس في السنوات الكثيرة الأمطار فإن الحمولة الحيوانية قد تكون أقل مما يلزم لاستغلال النمو الغزير للنبت ، في هذه الحالة فإن المرعى هو المستفيد من قلة الحمولة، لان مايبقى بدون استغلال من النموات يساعد على زيادة قوة النبات ، ويعمل على صيانة التربة .

وللاسف انه لايمكننا التنبؤ بكميات الأمطار التي ستقع في موسم النمو القادم حتى نحدد الحمولة الحيوانية (بالزيادة أو النقص) تبعا لما نتوقعه من انتاج العلف . ولذلك فإن القاعدة السليمة في استغلال المراعي تقضي بان تحسب الحمولة الحيوانية على أساس معدل انتاج العلف في عدد من السنوات إن أمكن التخلص من الحيوانات الزائدة في السنوات التي تقل أمطارها عن المعدل أو ان توفر للحيوانات علفا اضافيا من خارج المرعى لتعويض نقص العلف . ولكن المشكلة ان توفير الاعلاف الإضافية قد لايكون ممكنا وفي هذه الحالة يتضرر المرعى من كثرة الحيوانات . وفي دول الشرق احيانا يشجع توفير الدولة للاعلاف الإضافية على زيادة الحمولة الحيوانية ، نتيجة للفهم الخاطيء لاستعمال هذه الأعلاف ألا وهو تعويض نقص انتاج المراعي من العلف بالنسبة لحمولة حيوانية معتدلة . ولذلك فإن البعض ينصح أن يبنى حساب الحمولة الحيوانية على أساس ٢ / ٣ معدل الانتاج العلفي في عدد من السنوات ، وفي هذه الحالة فقط نضمن باستمرار تناسق حمولة المراعي من الحيوان مع انتاج العلف في معظم السنوات ولو ان الحمولة قد تبدو منخفضة جدا في السنة الجيدة الأمطار ، إلا ان قلة الاستغلال في مثل هذه السنوات يجب ان ينظر اليه على انه عامل مساعد في تحسين الكساء ، خاصة في أراضي المراعي التي انهكها الرعي منذ عرف الإنسان طريقه اليها.



الفصل الثامن

حال المرعى الطبيعي Range Condition

اتجاه سير الحال Range condition trend

حال المرعى

يقصد بحال المرعى وصف ماهو عليه من ناحية الانتاج العلفي واحوال التربةبالنسبة لما يمكن ان يكون عايه تحت الظروف البيئية (المناخية) الموجودة عند اتباع الرعاية السليمة . اي ان تقييم الحال هو تقييم نسبي وليس مطلقاً اما فهم الحال على انه درجة انتاجية المرعى في موسم معين فهو مفهوم قاصر ، والهدف من تحديد حال المرعى هو المساعدة على رسم سياسة سليمةللاستغلال .

الحكم على حال المرعى

ويمكن الحكم على حال المرعى بالنظر الى عدة نواحي :

اولا : التركيب النباتي Botanical composition

وهو اهم ناحية في الحكم على حال المرعى إذ كلما كان الكساء النباتي مكوناً من نسبة كبيرة من الانواع العلفية الجيدة المعمرة كلما كان المرعى جيداً وكلما زادت نسبة الحوليات كان المرعى رديئاً .

ثانياً : كثافة النباتات : ليست دليلا صادقاً للحكم على الحال لان الكثافة قد تكون عالية بينما النباتات الموجودة من الانواع الرديئه .

ثالثا : قوة النباتات : خصوصاً الانواع العلفية المرغوبة فكلما ضعفت هذه النباتات دل ذلك على سوء استغلال المرعى وبالتالي سوء حاله .



رابعاً : كمية القش : يفيد تراكم القش (بقايا النباتات الجافة) على سطح التربة في زيادة امتصاص التربة لمياه الامطار وبالتالي يقلل من انجراف التربة وعليه فإن غياب القش يعتبر دليلا على رداءة حالة المرعى لان معناه ان الاستغلال شديد لدرجة عدم ترك بقايا نباتيه .

خامساً : تعرية التربة : تعتبر أهم العوامل بعد التركيب النباتي في الحكم على حالة المرعى . فالتعرية معناها عدم كفاية الغطاء النباتي في حماية التربة، واستمرار تعرية التربة يؤدي إلى بوار المرعى في النهاية .

تصنيف احوال المراعي :

تصنف المراعي بالنسبة لحالتها إلى أربع فئات، الممتازة والجيدة والمعتدلة والضعيفة وهذه الفئات تمثل درجات من البعد عن القابلية الكامنة للموقع الرعوي Range site (وهو مكان ذو حدود جغرافية محددة وظروف بيئية متجانسة ونبت من طراز معين) .

وهناك عدة طرق يبنى عليها تصنيف المراعي إلى الفئات السابقة وهي

١ – التصنيف بالنسبة للحالة البيئية Ecological status
وهو يعتمد على معرفة كساء الذروة في المنطقة ، حيث تقسم المراعي إلى فئات تبعاً لنسبة ما يحويه الكساء الحالي للمرعى من الكساء الذروي المفروض وجوده .

٢ – التصنيف حسب الاستساغة (للمراعي الحولية) Palatabilily rating
وهنا يعتمد التصنيف على درجة استساغة الأنواع الموجودة في المرعى فكلما زادت نسبة الأنواع المستساغة كلما صنف المرعى في درجة أعلى.

٣ – التصنيف حسب القابلية الكامنة للانتاج Range--Potential
ويرتكز هذا التصنيف بحسب قدرة المرعى على انتاج العلف بالنسبة لما يمكن أن ينتجه تحت الرعاية السليمة (أي بالمقارنة بمرعى مماثل يعطي

أفضل رعاية) وهذه الطريقة يمكن اتباعها لتقييم أحوال المراعي المحلية بـالمقارنة بالمراعي المحمية من الرعي في نفس المنطقة .

اتجاه سير الحال :

يقصد بها الاتجاه الذي تسير فيه حال المرعى إلى تحسين أو إلى تدهور، ومعنى ذلك أنه هل يتصف التغير الحاصل في المرعى من سنة إلى أخرى تحت ظروف الاستغلال الحالي بسيره في إتجاه موازي للتعاقب النباتي الذي ينتهي بكساء أفضل من الموجود أم أن التغير في اتجاه معاكس لمسيرة التعاقب النباتي التقدمي Progressive succession ، ويقاس اتجاه سير الحال بقياس التغير في تركيب الكساء وكثافته واحوال التربة على مدى عدد من السنوات المتتالية .

وفي العادة يرتبط حال المرعى مع إتجاه سير الحال فيه لأن المرعى الجيد الذي يسير في طريق التدهور لابد وأن يعامل معاملة تختلف عن مرعى متوسط الجودة يسير في طريق التحسن

ويمكن الاستدلال على اتجاه المرعى على طريق التدهور بما يلي :

١ — حلول أنواع نباتية حولية محل الأنواع المعمرة .

٢ — حلول أنواع أقل استساغة محل الأنواع المستساغة .

٣ — ضعف النباتات العلفية .

٤ — نقص في كمية البقايا النباتية (القش) على سطح التربة وزيادة خطر التعرية .

٥ — تناقص حمولة المرعى من الحيوانات

ويمكن الحكم على اتجاه سير الحال نحو التدهور بما يلي :

١ — قلة النباتات المرغوبة ووجودها فقط في الأماكن التي ليست في متناول الحيوان .

٢ — تزايد النباتات غير المستساغة .

٣ — تزايد الرعي في الشجيرات العلفية .

٤ – تناقص في قوة النباتات المرغوبة (ضعف النمو – قلة تكوين البذور)
٥ – تناقص في عدد البادرات .
٦ – تزايد وجود الشقوق غير العميقة .
٧ – تعمق الأخاديد الدائمة .
٨ – وجود ترب رسوبية منقولة من الأماكن المرتفعة إلي المنخفضات .
٩ – تعري قواعد النباتات من التربة نتيجة للتعرية .
ويمكن الحكم على اتجاه المرعى نحو التحسن بدلائل معاكسة للسابق تماماً .

الفصل التاسع

رعاية حيوان المراعي

Management of Stock on the Range

سلوك الحيوانات في المراعي :

يقصد بسلوك الحيوان هو طريقته في الحصول على غذائه ونوع الغذاء المفضل له واوقات رعيه المناسبة واوقات راحته واحتياجه للماء وغير ذلك مما يتعلق بقابلية الحيوان على استغلال المرعى .

الاغنام :

تعتبر الاغنام أكثر حيوانات المزرعة مقدرة على استغلال نبت المراعي الطبيعية في انتاج اللحم والصوف ، خصوصاً عندما يحتوي المرعى على نباتات مستساغة ذات قيمة غذائية جيدة ، فالاغنام الكبيرة غير المنتجة فقط يمكنها ان ترعى على النباتات الخشنة رديئة القيمة الغذائية اما النعاج الحلوبة والحملان الصغيرة فلا بد لها من نباتات جيدة القيمة الغذائية . وتعتبر الاغنام علامة مميزة لاراضي المراعي في المناطق الجافة حيث تحتل المرتبة الاولى بين نوعيات الحيوان نتيجة لتحملها للظروف القاسية في هذا النوع من اراضي المراعي والتي تنحصر اساساً في قصر مواسم الرعي وقلة المياه ويساعدها على ذلك قدرتها على تخزين الغذاء في منطقة الذيل أو الكفل في موسم الرعي لموسم الجفاف وكذلك

قابليتها على البحث عن ثمار النباتات الجافة وبذورها على سطح التربة وأكلها في موسم الجفاف .

وللغنم القدرة على الرعي بشيء من اليقظة للغذاء المفضل لها ويساعدها على ذلك مقدمة الراس الرفيعة والشفة العليا الرقيقة وحاسة الشم القوية وعموماً نجدها تأكل الاوراق والثمار دون السيقان ، كما ان سرعة حركتها تجعلها ترعي بطريقة غير متجانسة كما يمكنها ان تقطع مسافات تصل إلى ١٥ كم سعياً وراء العشب . وتفضل الغنم في رعيها العشبيات والنجيليات المفترشة ولكنها يمكن ان تأكل اى شي عند فقر المرعى في العلف .

ومعظم رعي الغنم يكون في الصباح الباكر أو المساء ويقل اثناء الحر الشديد أو الامطار وقد وجد في بعض الدراسات الاجنبية أنها تقضي حوالي ربع الوقت في المرعى وربعه في الاجترار وحوالي ثلثه راقده بدون اجترار وباقي الوقت واقفة كما انها تميل الى التجمع في الظل مع بعضها احتماء من الحر خصوصا في الأخاديد أو مجاري الانهار الجافة أما احتياجاتها من الماء فانها تتوقف على جودة المرعى ودرجة الحرارة . ويمكنها ان تتحمل العطش لمدة اربع ايام في الجو البارد واقل من ذلك في الفصول الحارة . كما ان الاغنام اكثر الحيوانات المزرعية قدرة على تحمل ملوحة مياه الشرب التي قد تصل إلى ٢,٥٪ كلوريد الصوديوم . وقد لوحظ ان سلوك الغنم عامة يتوقف على جودة المرعى خصوصاً سلوك النعاج تجاه الطليان حيث تنفر من ابناءها عند رداءة المرعى .

الماعز :—

يعتبر الماعز أقل أهمية من الغنم في مراعي المناطق الجافة وهو أكثر تواجدا في المراعي الجبلية والمناطق الوعرة لقدرته على استغلالها بطريقة أفضل من غيره . وهي تفضل قطف أغصان الشجيرات وبادرات الأشجار Browsing وهناك اعتقاد بأن الماعز أكثر ضرراً للمراعي من الأغنام أو الأبقار ويأتي هذا الاعتقاد نتيجة لقدرة الماعز على تحمل ظروف اقسى مما

يتحمله غيرها فيما يتعلق بندرة العلف ، حيث نجدها تميل إلى مضغ قلف الأشجار كما أن ميلها إلى القفز والتسلق قد يسبب كسر الشجيرات الصغيرة ولهذا فإنها قد تكون أكثر ضررا بالنسبة لمناطق الغابات والواقع أن ما يبدو صحيحا هو ان زيادة اعداد الحيوانات إلى الحد الذي يجعل الرعي جائرا أكثر ضررا على المرعى من الضرر الذي يحدثه نوع معين من الحيوان عندما يوجد باعداد مناسبة ، وبغض النظر عن عاداته الغذائية .

الجمال :ــ

الجمل من الحيوانات التي تتلائم مع حياة الصحارى لما يتمتع به من خواص نوجزها فيما يلي :

١ ــ الخف الطري يمكنه من السير في المناطق الرملية السافية .

٢ ــ القدرة على تحمل العطش والجوع نتيجة لوجود جيوب مائية حول معدته يستطيع خزن كميات كبيرة من المياه فيها تصل إلى عشرات اللترات ووجود السنام الشحمي يوفر مصدراً داخلياً للطاقة والماء من تحلل الدهون .

٣ ــ القدرة على استغلال النبت الخشن والشوكي . فالشفة العليا المشقوقة والقواطع العليا تساعده على ذلك .

هناك انواع مختلفة من الجمال في البوادي العراقية حسب منشأها ، ولقد قلت اهمية الجمال نسبياً بعد انتشار وسائل المواصلات ، ولكنها لاتزال من الحيوانات الرئيسية خصوصاً في البوادي الجنوبية (انظر مرجع الخطيب لمعلومات مفصلة عن الجمال العراقية)

الابقار :ــ

الابقار اقل اهمية من الاغنام في مراعي المناطق الجافة بسبب الظروف البيئية القاسية وطبيعة العلف المتوفر فيها ، حيث ان انسب ظروف لرعي الابقار هي في المراعي الكثيفة الغطاء النباتي وحيث تسود النباتات النجيلية الطويلة التي لايقل طولها عن ١٠ ــ ١٥ سم

وذلك لان الابقار تستخدم اللسان في جمع العلف ثم تقطعه بواسطة القواطع السفلية والشفة العليا ، وهذا يتضمن بعض الشد او الجذب للعلف ، ولهذا فان كثيراً من النباتات ذات الجذور السطحية يمكن ان تقتلع عند رعي الابقار لها وعموماً فان الابقار اقل قدرة من الاغنام على رعي النباتات لارتفاع قريب من سطح التربة ، اى ان الاغنام يمكن ان تضر النبت اكثر من الابقار .

أهمية تعدد أنواع الحيوان في المراعي

يفضل في معظم الأحوال أن يكون هناك أكثر من نوع من الحيوان في أراضي المراعي خاصة ذات النبت الغير متجانس التركيب وعليه فإن اختلاف نوعية النبت المفضل لكل نوع من الحيوان يحتم وجود أكثر من نوع من الحيوان لتحقق أكبر استفادة من النبت الموجود في المرعى .

وفي حالة تعدد الحيوانات يجب الاهتمام بأن تكون نسبة كل نوع متمشية مع نسبة العلف المفضل له في الكساء فمثلاً إذا كان الكساء يتكون أساساً من نباتات نجيلية محصلة يجب أن تكون الأبقار أكثر من الغنم والماعز ،والعكس في المراعي الصحراوية. كما يجب أن لايفهم أن تعدد نوعيات الحيوان معناه زيادة الحمولة الحيوانية بل يجب أن يتناسب العدد الكلي للحيوانات مع طاقة المرعي على انتاج العلف

احتياج الحيوان للمياه

يتطلب الاستغلال السليم لأراضي المراعي توفير مصادر شرب نظيفة للحيوانات وقريبة منها ، وفيما يلي ما تحتاجه الحيوانات المختلفة من المياه يومياً

الأبقار	١٠ — ١٢ جالون
الأغنام والماعز	٧و٠ — ١ جالون

ويمكن للأغنام أن ترتاد مصدر مياه الشرب مرة كل عدة أيام أثناء الشتاء خصوصاً عند تغذيتها على علف أخضر بينما لايمكن لها تحمل اكثر من ٥و١يوم صيفاً أما الأبقار فإنها تحتاج لي الشرب يومياً صيفاً وكل يومين شتاءاً . ويجب أخذ المسافة التي تسيرها الحيوانات من المرعى لمصدر المياه في الاعتبار فزيادة هذه المسافة عن الحد المعقول فيه ارهاق للحيوان وما يترتب عليه من نقصان في الوزن ، كما انه يضطر للرعي قرب مصدر الماء البعيد مما يؤدي إلى تدمير النبت حول مصدر الماء وعليه فإن من المفضل دائماً نقل المياه للحيوان في محل رعيه بدلاً من سيره إليها وفيما يلي المسافة القصوى التي تستطيع الحيوانات قطعها لمصدر الماء والمسافة المناسبة :

الأبقار	٥كم ، المناسب(٢– ٤كم شتاء ، ١ – ٢ كم صيفاً)
الأغنام	١٥ – ٢٠ كم ،المناسب (٨كم شتاء ، ٤كم صيفاً)
الجمال	٥٠كم ، المناسب أقل بكثير من ذلك

مصادر المياه في المراعي

تختلف مصادر المياه في المراعي الطبيعية فمنها :

١ – العيون : Springs أو ما يطلق عليه بالآبار الارتوازية وهي انبثاق المياه من فجوة خلال سطح التربة الترابي أو الحجري بالضغط الطبيعي (دون واسطة)

٢ – الآبار Bore Holes وهي آبار محفورة يدوياً أوميكانيكياً ويختلف عمقها فقد تكون على عمق سطحي(عدة أمتار)خصوصاً قرب الأنهار وأحياناً تكون على عمق مئات الامتار ،وفي حالة الآبار السطحية يمكن رفع المياه منها بواسطة يدوية ، أما في الآبار العميقة فلا بد من استعمال مضخات اتوماتيكية لرفع المياه .

٣ –المراشح (الجلبان)(جليب)وهي آبار ضحلة تحفرفي بطن وادي أوتل حيث ترشح أو تتجمع فيها المياه .

٤ — الغدران والمستنقعات والاهوار Rainpools /Swamps وهي سياحات مائية ناتجة عن تسرب مياه الانهار أو تجمع مياه الامطار وعدم تشرب التربة لها .

وبالاضافة إلى المصادر السالفة الذكر فإن هناك وسائل صناعية لتنمية مصادر المياه في المراعي الصحراوية ويأتي ذكرها فيما يلي .

تنمية مصادر مياه الشرب في المراعي الصحراوية :

في المراعي الصحراوية ومراعي المناطق الجافة عامة فان توفير مياه الشرب للحيوان من العوامل المهمة في زيادة الحمولة الحيوانية للمراعي الطبيعية وفي تناسق استغلالها، وتعتبر مياه الامطار ، رغم قلتها ، من الموارد المائية التي يمكن استثمارها بنجاح لادخار كميات من المياه تكفي لسد حاجة الحيوان وللاستهلاك البشري . ومن الوسائل التي يمكن بها تجميع مياه الامطار مايلي:

١ — بناء سدود كونكريتية أو ركامية لاعتراض السيول .

٢ — ضخ مياه السيول المتجمعة خلف سد ترابي مؤقت إلى خزان معدني أو كونكريتي أو ماشابه .

٣ — تجميع مياه الامطار المتساقطة على سطح قليل النفاذية للماء .

وتعتمد الطريقة الاخيرة في تجميع مياه الامطار على أنه إذا كان مسقط المياه Watershed ذو سطح يتشرب الماء بقلة لاسباب طبيعية أو صناعية فإن مياه الامطار تتراكم عليه بحيث يمكن قيادتها إلى خزان مناسب . ففي معظم الصحاري تنتشر بقع من الارض تغطيها ترب سافية (مفككة) Loess تعرف أحياناً بالتاكير Takyr يندمج سطحها بمجرد ترطيبه بحيث يعوق تشرب مياه الامطار كما أن كثيراً من المناطق تغطي تربتها بطبقة من الحصى والحجر Desert Pavement بحيث تتراكم عليها مياه الامطار خاصة بعد الزخات الربيعية القوية، مثل هذه المواقع يمكن فيها عمل سواقي بانحدار مناسب لقيادة المياه المتراكمة إلى خزان مناسب .

أما اذا كانت التربة تتشرب المياه بسهولة ، فان تجميع مياه الامطار عليها يتطلب معالجتها بطريقة تقلل نفاذيتها للماء . ويمكن ان يتم ذلك أما باضافة مواد كيماوية للتربة مثل املاح الصوديوم (ملح الطعام) التي تفكك حبيبات التربة أو رشها بالاسفلت (القير) أو الشمع أو المواد السليكونية [281] ،ويعتبر القير (في الدول النفطية) والملح من أرخص المواد الممكن إضافتها لهذا الغرض وتجب قبل إضافة هذه المواد للتربة ان يزال ماعليها من نبت ، ثم تعدل بحيث يصبح فيها إنحدار خفيف (٣-٤٪) ثم تدمج بقدر الامكان وترش باحد مبيدات الادغال المعقمة .

كما يمكن تغطية التربة بمادة غير منفذة للماء مثل رقائق البلاستيك Plastic Sheets أو المطاط أو الورق المعدني . حيث تفرد هذه المواد على سطح التربة بعد إعدادها كالسابق ثم تغطي الرقائق بطبقة من الحصى لتثبيتها وحمايتها من العوامل الجوية . ويفضل ان لاتضاف المياه المتجمعة إلى الخزان مباشرة بل يمكن إمرارها إلى الخزان عبر حفره ذات حجم مناسب حيث تتاح لها فرصة ترسيب مابها من حبيبات تربة قبل مرورها إلى الخزان المستديم . ويمكن أن تصل الكميات المتجمعة بهذه الطرق إلى ١٠٠ متر مكعب من المياه للدونم الواحد من مساحة مسقط المياه . على ان المشكلة الرئيسية في هذه العملية هي في خزن المياه وليس في تجميعها . ولو انه تتوفر حالياً خزانات مصنوعة من الالياف الصناعية يمكن تطبيقها ونقلها من مكان لآخر، كما يتم في بعض الدول خزن المياه المتجمعة في صورة عديسات فوق المياه الارضية (تحت التربة) المالحة بحيث يمكن ضخها عند الحاجة . وتعتبر الآبار الرومانية Cisterns نموذجاً للخزانات البدائية الانشاء اذ بنيت أصلا من الاحجار والمواد البسيطة .

التغذية الاضافية للحيوان Supplemental feeding

تهدف التغذية الاضافية إلى تحقيق التوازن الغذائي للحيوان عند إعتماده على المراعي الطبيعية خصوصاً عندما يكون العلف في المراعي غير كاف أو غير متوفر

كما يحدث عادة في مواسم الجفاف (الخريف والشتاء وجزء من الصيف) حيث يكون النبت اغلبه جاف قليل القيمة الغذائية . وتعتبر التغذية الاضافية ضرورية في مناطق المراعي الموسمية حيث يحتفظ الرعاة عادة باعداد كبيرة من الحيوان تفوق الحمولة الصحيحة للمراعي خصوصاً في السنين الجافة . والرعاية السليمة تقضي بالتخلص من الحيوان الزائد في السنين الجافة بالبيع . ولكن هذا فقط من وجهة نظر المهتم بالمرعى فقط ، أما من جهة المهتم بالثروة الحيوانية وباحتياج الشعوب من اللحوم والمنتجات الحيوانية الاخرى فان انقاص أعداد الحيوانات إلى القدر الذي تستوعبه بالكاد المراعي الطبيعية يرى فيه البعض إهدارا للثروة الحيوانية . ويتم تقريب الاتجاهين عن طريق توفير العلف الاضافي للحيوان بحيث يكون الضغط على المراعي الطبيعية اقل بحيث يمكن تطبيق برامج الرعاية الهادفة إلى تحسينها ، وهنا لابد من معرفة احتياجات الحيوان الغذائية والاعلاف التي يمكن إستخدامها .

ونظرا لان إحتياجات الحيوان من الغذاء تختلف حسب نوعه ووزنه وكمية مايعطيه من إنتاج ، فاننا لايمكننا ان نضع تفصيلات الاحتياجات الغذائية لكل حيوان ، ولكن بصورة عامة فان الوحدة الحيوانية تحتاج إلى حوالي ٣ كغم من المركبات الغذائية المهضومة منها ٠,٢٧ — ٠,٣٠ كغم من البروتين المهضوم في اليوم (كعليقة حافظة) ونظرا لان الاغنام تعتبر اهم حيوان رعي في العراق فاننا نعطي الاحتياجات الغذائية القياسية لها (جدول ١٠) للاسترشاد بها في حساب كمية العلف الاضافي اللازمة للقطعان التي ترعى في المراعي الطبيعية .والواقع ان حساب كمية العلف الاضافي صعب اذا لم يكن هناك فكرة صحيحة عن التحليل الغذائي للنباتات المكونة للمرعى ، أو على وجه الدقة للعليقة الفعلية التي يجمعها الحيوان بنفسه في كل فترة من فترات موسم الرعي حتى يمكن تعويض مابها من نقص .وعلى سبيل المثال لواننا وجدنا ان النعجة تجمع عليقة يومية بها ٦٠٠ غم مركبات غذائية مهضومة منها ٥٠ غم بروتين مهضوم،فإن من الممكن حساب كمية العليقة المركزة التي تحتوي على الفرق بين هذه الكميات والكميات

المفروض ان يحصل عليها الحيوان تبعاً لما هو موجود في جدول الاحتياجات الغذائية .

جدول (١٠)

الاحتياجات الغذائية القياسية للاغنام – عن موريسون بتصرف .

فئة الحيوان	الوزن	كمية العلف الجاف	المركبات المهضومة (غم)		العناصر المعدنية (غم)	
	كغم	كغم/يوم	بروتين	TDN	كالسيوم	فوسفور
نعاج حوامل	٥٤	١,٤٠	٦٧	٧٧٠	٣,٥	٢,٨
نعاج مرضعة	٤٥	١,٨٠	١٠٤	١٢٢٠	٦,٢	٤,٦
حولي (تربية)	٢٧	١,٠٠	٧٢	٧٢٠	٢,٩	٢,٦
حولي (تسمين)	٢٧	١,٠٨	٨٥	٧٧٠	٢,٩	٢,٦
معدل التغير*	٥	١,٠٩	٥	٤٥	٠,١	٠,١

* –تزاد الاحتياجات الغذائية أو تنقص بالمقادير المذكورة لكل زيادة أو نقص في وزن الحيوان مقدارها ٥ كغم عن الاوزان الموجودة في الجدول

الاعلاف الاضافية :

يمكن تقسيم الاعلاف الاضافية إلى : اعلاف خشنة وهي الاجزاء النباتية سواء خضراء أو جافة وهي مرتفعة في نسبة الالياف وقليلة عادة في القيمة الغذائية وتشمل الدريس والاتبان والعلف الاخضر (من المراعي الاصطناعية) والاعلاف المركزة وهي قليلة الالياف مرتفعة القيمة الغذائية مثل الحبوب (حنطة – شعير – ذرة صفراء وبيضاء – كسر الارز والبذور البقولية (الباقلاء – الحمص – الفتش) والكسبة (كسبة بذور القطن والكتان والسمسم) وغيرها .

وفيما يلي نورد التحليل الغذائي لبعض مواد العلف الهامة . (٪)

	المادة الجافة	بروتين مهضوم	مجموع المركبات المهضومة	كالسيوم	فوسفور
الذرة	٨٨,٥	٧,٤	٨٣,٧	,٠١	١,٢٨
الشعير	٨٩,٩	٧,٩	٧٨,٨	,٠٥	٠,٤٠
كسب القطن	٩٤,٧	٣٣,١	٧٠,٩	,١٧	٠,٦٤
دريس الشعير	٩١,٩	٤,٩	٥٤,١	,٢٧	٠,٢٩
دريس الالفالفا	٩٠,٤	١٠,٦	٥٠,٣	١,٤٣	٠,٢١
تبن الشعير	٨٩,١	٣,٠	٤٤,٥	,٣٢	,٤٩

استعمال الملح لحيوانات المراعي :

تحتاج الحيوانات إلى الملح (كلوريد الصوديوم) في غذائها لتوفير عنصري الصوديوم والكلور الضرورية لعملية هضم الغذاء في الحيوان ولحفظ الضغط الاسموزي لسوائل الجسم ، وعليه يجب توفير الملح للحيوانات في حالة قصور الغذاء عن الوفاء باحتياجاته منه ، وتختلف كمية الملح التي يحتاجها الحيوان حسب نوعية العلف ، وبصورة عامة فان الابقار تحتاج إلى كغم ملح في الشهر عند تغذيتها على علف طازج ونصف كغم في حالة العلف اليابس. ويفضل توزيع الملح في محل المبيت مرة كل اسبوع وهذه الكميات تنقص كثيراً عند كثرة النباتات الملحية في الكساء.

يلاحظ ان توزيع مواقع الملح ومصادر المياه من الاشياء التي تستعمل في البلاد الخارجية في التحكم في تجانس استغلال الحيوان لمناطق المرعى المختلفة وبالتالي تقليل الرعي الجائر في المنطقة التي يتركز فيها الحيوان .

توفير الظل والحماية للحيوان :

من المرغوب فيه دائماً توفير منطقة ظليلة لاستراحة الحيوان في المرعى اثناء فترة الحر وافضل الظل ماتوفر عن طريق الاشجار فاذا لم يتوفر ذلك يستحسن بناء مظلات باستخدام المواد المتوفرة محلياً وقد وجد في الخارج ان استعمال الواح التوتيا المموجة (الجنكو) مناسب لعمل سقوف المظلات على ان يكون فوقها طبقة من القش لتقليل الاشعاع الحراري .

الفصل العاشر

اعادة بذر اراضي المراعي الطبيعية

Reseeding of Grasslands

ـ أدى الاستغلال السيء لكثير من المراعي الطبيعية في العراق وفي غيره من بلاد الشرق الاوسط إلى تدهور الكساء النباتي الطبيعي إلى الحد الذي انعدمت أو قلت فيه النباتات الصالحة للرعي بدرجة كبيرة.ويصاحب المراحل الاولى لهذا التردي زيادة في النباتات ذات القيمة العلفية الرديئة ثم الى اختفائها هي الاخرى وتحول المنطقة تدريجياً الى ارض جرداء ذات تربة شبه عقيمة ، حيث يواكب هذا التدهور في الكساء تدهوراً موازياً في خصوبة التربة نتيجة لاختلال التوازن المائي للبيئة (Hydrologic balance) وما يتبعه من زيادة التعرية بالانجراف والرياح وتفسخ المادة العضوية وغسيل العناصر الغذائية .

ـ ولاتوجد حالياً وسيلة علمية يمكن بواسطتها إعادة الكساء النباتي الطبيعي لمنطقة جرداء في الحدود الزمنية المعقولة ، وكل مايمكن عمله هو محاولة ادخال بعض النباتات العلفية الملائمة لظروف المنطقة لكي نستفيد من هذه المناطق بقدر أو باخر تبعاً لدرجة التدهور الذي حدث لتربتها،وهذه العملية يطلق عليها إعادة التكسية اصطناعياً Artificial Revegetation أو إعادة البذر وهي وان كانت تبدو مغرية إلا أنها لاتعتبر بديلاً عن الرعاية السليمة للمراعي الطبيعية والتي تتوخى المحافظة على النبت من التدهور ، فالنبت الذي تطور عبر

السنين الطوال يمكن المحافظة عليه بالاستغلال المتزن بدلاً من تدميره بالاستغلال السيء ثم البحث في اعادة بذر المنطقة من جديد . ويتوقف نجاح البذر الاصطناعي على عدة عوامل أهمها مايلي —

١ — توفر كمية مناسبة من الامطار — عادة لاتقل عن ٢٥٠ — ٣٠٠ مم وحسن توزيعها على الموسم المطري .

٢ — عدم تدهور التربة بدرجة كبيرة .

٣ — اختيار الانواع النباتية الملائمة للبيئة .

٤ — ضمان الرعاية السليمة للمرعى الناشيء .

ولاشك أن عملية البذار الاصطناعي عملية مكلفة اقتصادياً ، إذ أنها تشمل مصاريف إعداد الارض وثمن البذور والبذر ومقاومة الادغال في المرعى الجديد ، وكلها مصروفات لاعائد لها على الاقل في السنين الاولى للبذار ، ولذا فإنها لاتجري على مساحات واسعة بل تقتصر فقط على مساحات محدودة تتوفر لها الظروف الملائمة للنجاح ، وعلى الاخص الوديان والاماكن المنخفضة ، التي يمكن أن تستقبل كميات اضافية من مياه التسرب السطحي Runoff ، ولا زال البذار الاصطناعي في بلاد الشرق الاوسط في مراحله التجريبية والتي تشكل دراسة الانواع الملائمة وطرق زراعتها وميعاد الزراعة والرعاية وغير ذلك . ومعظم ماتم في هذا الصدد اعتمد على أنواع نباتية مستقدمة من الخارج مع اغفال النباتات المحلية التي قد تكون أكثر تأقلماً للظروف المحلية .

اعداد الأرض Land Preparation

يهدف إعداد الارض للبذار إلى : —

١ — إزالة بقايا الكساء القديم أو قتل الادغال

٢ — زيادة قابلية التربة على تشرب مياه الامطار .

٣ — توفير مهد مناسب لانبات البذور وتثبيت البادرات .

ويمكن ازالة بقايا الكساء القديم بالحراثـة بالمحراث القرصي على عمق مناسب ، وفي المناطق الحراجية يمكن إزالة الشجيرات بواسطة الة الحش القراصية Rotary cutter حيث تقطع النمو الخضري إلى قطع صغيرة لتتركه على السطح بامرار تركتورين بينهما سلسلة ذات طول مناسب ومثقلة بحوالي ٢ طن من الاثقال في الوسط لتقتلع الشجيرات وجمعها في صفوف(Brush beater) كما يمكن قتل الادغال بواسطة المبيدات الكيمياوية مثل الدلابون والاميترول Dalapon,Amitrol برشها في نهاية الربيع قبل نثر البذور وتترك النموات الجافة على السطح في صو ة غطاء Mulch لحفظ الرطوبة أثناء الصيف .

ويتوقف الاعداد النهائي للارض على ظروف المنطقة ففي حالة عدم وجود صخور أو أحجار كبيرة يمكن تكملة العملية بواسطة المشط القرصي Disk harrow ثم كبس التربة بصو ة خفيفة وتعديلها بواسطة طبان(حادله) ذو ثقل مناسب .

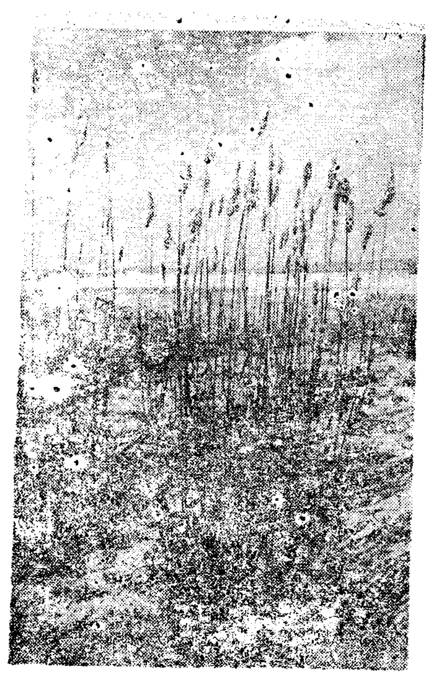
طرق الزراعة :

لاتختلف طرق الزراعة والتسميد في هذه الحالة عما يأتي ذكره في باب زراعة نباتات العلف في الجزء الثاني من هذا الكتاب .

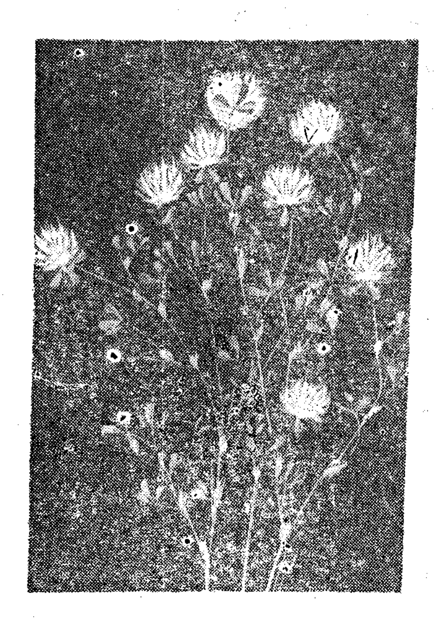
اعادة البذر بعد محصول مهيىء: Nursing or Conditioning Crop

عندما تكون التربة ثقيلة يتجلد سطحها بشدة عقب سقوط الامطار ، وعندما يكون هناك خطر من انجراف البذور بالامطار خصوصاً في الاماكن المنحدرة او تعرض المنطقة لرياح باردة في فترة ما بعد البذار ، يفضل ان تتم الزراعة في محصول سابق يطلق عليه حينئذ بالمحصول المهيىء او المكيف. فمثلا يمكن في السنة السابقة لعملية البذار ان تعد الارض في الخريف ثم تزرع بمحصول حبوب مثل القمح او الشعير او الشوفان ، او تزرع في الربيع بالحشيش السوداني خاصة في المناطق التي يستمر فيها موسم المطر إلى نهاية الربيع . وقرب نهاية موسم النمو يرعى المحصول او يقص على ارتفاع مناسب من سطح التربة (٢٠ سم) .

وفي الخريف التالي يتم الزراعة بنباتات المراعي المطلوبة دون حراثة الارض حيث تعمل بقايا المحصول السابق على حماية البادرات وتقلل من تجلد سطح التربة . ويفضل في استخدام هذه الطريقة مقاومة الادغال في المحصول المكيف بواسطة المبيدات الكيمياوية المناسبة حتى تكون الارض نظيفة .



شكل (٩)



شكل (٨)

صورة (٨) النفل الوردي ، من الحوليات البقولية التي يمكن استخدامها في اعادة بذر المراعي الطبيعية في المناطق شبه الجافة .

صورة (٩) الفلارس البصلي من الأنواع النجيلية المعمرة التي تصلح لاعادة بذر المراعي المتدهورة في مناطق السفوح الجبلية ـ نباتات من الصنف الأسترالي سيروكو Sirocco في السنة الثانية لزراعتها مزرعة كلية الزراعة والغابات .

ميعاد الزراعة : Seeding Time

يتحدد ميعاد الزراعة المناسب بعاملين : الاول هو نظام توزيع الامطار ودرجة الحرارة اثناء موسم المطر والثاني طبيعة نمو النبات .

فالامطار في العراق شتوية تبدأ في الخريف وتنتهي في الربيع بدرجات متفاوتة من حيث البداية والتوزيع ، وباستثناء الاجزاء الجنوبية من القطر ، فان درجات الحرارة تنخفض شتاءاً بصورة تعوق نمو النبات ، بل قد تحد من انتشار الانواع الاستوائية وشبه الاستوائية من النبات وعليه فيمكن التوصية بما يلي بالنسبة لميعاد الزراعة :

١ — تفضل الزراعة الخريفية لنباتات الموسم المعتدل عندما تكون الامطار الخريفية مبكرة بحيث تسمح بنمو البادرات لحد مناسب قبل حلول برد الشتاء ، وهذا يمكن النباتات من الاستفادة الكاملة من موسم الامطار .

٢ — عندما تكون الامطار متأخرة في الخريف يفضل الزراعة في وسط الشتاء اي انتهاز فرصة انقطاع الامطار واتمام الزراعة في التربة سابقة الاعداد بعد اثارتها بدرجة خفيفة. وهنا تعطي البذور الفرصة للانبات بمجرد ارتفاع درجة الحرارة .

٣ — بالنسبة لانواع الموسم الدافيء (نجاحها قليل تحت ظروف الشتاء البارد) فيفضل زراعتها في بداية الربيع الااذا كانت درجة حرارة الشتاء لاتنخفض كثيراً فتعامل مثل انواع الموسم المعتدل .

الانواع الملائمة :

يتوقف اختيار الانواع المستعملة للتكسية الاصطناعية على مايلي : —

١ — ملائمتها لكمية الامطار ودرجات الحرارة المتوفرة في المنطقة (المقاومة للجفاف وانخفاض الحرارة)

٢ — ملائمتها لنوع التربة السائد (الصفات الطبيعية ودرجة الحموضة)

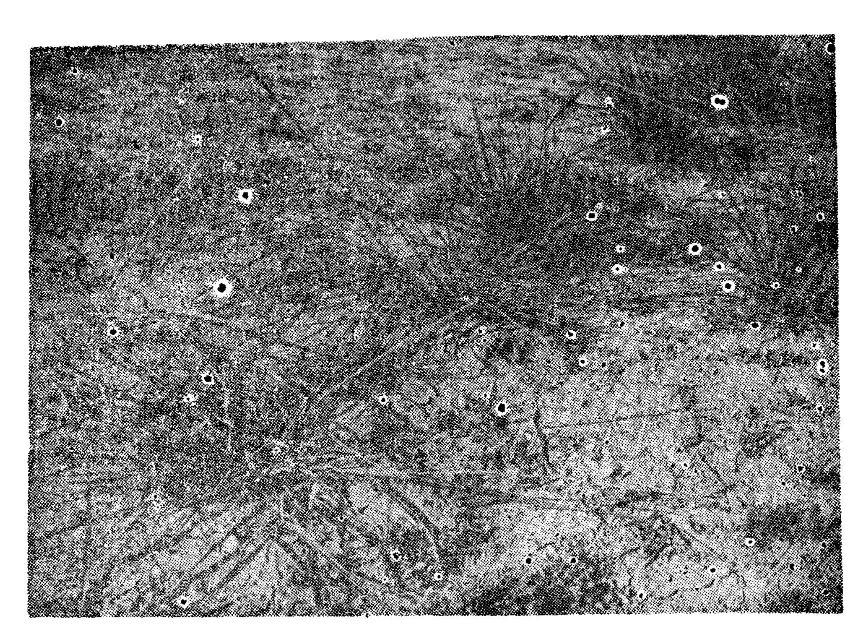
٣ ــ انتاجيتها من العلف تحت الظروف البيئية السائدة
٤ ــ قيمتها العلفية (التركيب الكيمياوي والاستساغة من قبل الحيوان)
٥ ــ مدى تحملها للرعي ومنافستها للادغال الطبيعية .

ولا توجد حاليا ، على مستوى الاقطار العربية ، برامج منظمة لدراسة مدى صلاحية الانواع العلفية المختلفة لهذا الغرض مما ترتب عليه عدم امكانية عمل توصيات محددة بالنسبة لكل منطقة حتى الان رغم بدء الاهتمام بهذا الموضوع منذ اكثر من عشرين سنة .

والمتوفر الآن لايزال في اطار نتائج تجارب قليلة ذات فائدة محدودة ، وهذا يستدعي رسم خطة بحثية متكاملة تحدد فيها المناطق ذات البيئة المتماثلة ويبدأ العمل على شكل مستمر ومتبادل بين المناطق . ولقد اوردنا في نهاية المطبوع اهم الانواع النجيلية التي يمكن ان تستخدم في انشاء المراعي سواء تحت الري أو الأمطار ويمكن الرجوع اليها للاسترشاد . أما النباتات غير النجيلية فنورد أدناه الأنواع المحتمل نجاحها تحت ظروف المناطق المختلفة من أراضي المراعي الطبيعية في القطر .

١ ــ العشبيات البقولية

الافالفا (الجت)	*Medicago sativa*	
ــ الأصناف الزاحفة		للمنطقة الشمالية
الكرط الحولي	*Medicago spp.*	جمع البوادي (الوديان) المنطقة الشمالية
الكرط المعمر	*Onobrychis viciaefolai*	المنطقة الشمالية
الكطب الحولي	*Onobrychis crista-galli*	المنطقة الشمالية
النفل الوردي	*Trifolium hirtum*	الجزيرة ــ المنطقة الشمالية
الكشون	*Vicia spp.*	المنطقة الشمالية



صورة (١٠) تعتبر الشتلات أو الأجزاء الخضرية للنباتات المعمرة أكثر نجاحاً من الزراعة بالبذور عند تثبيت النباتات العلفية المعمرة في المناطق ذات موسم النمو المحدود . نباتات حشيشة الحنطة الطويلة (أجروبيرون الونجاتم) بعد ثلاثة شهور من زراعتها بتفصيص النباتات القديمة مزرعة كلية الزراعة والغابات .

٢ — العشبيات غير البقولية

توت الثعلب	*Sanguisorba minor*	المنطقة الشمالية
الكوخيا	*Kuchia spp.*	الجزيرة — المنطقة الشمالية

٣ — الشجيرات

الرغل	*Atriplex nummularia*	البوادي — المنطقة الشمالية
	Atriplex cannescens	
التين غير الشوكي	*Opuntia spp.*	البوادي خاصة الجنوبية

هذا بالإضافة إلى العديد من الأنواع البرية التي تحتاج إلى دراسة إمكانية استخدامها في هذا المجال خاصة وأن بعضها ذو قيمة علفية جيدة .

الفصل الحادي عشر

الطرق الفنية في دراسة نبت المراعي

Techniques of vegetation studies

هناك العديد من الطرق والوسائل الفنية التي يمكن بها الحصول على تقييم كمي أو نوعي للكساء النباتي وكذلك صفات التربة الموجودة في أراضي المراعي ويتضمن التقييم الكمي معرفة عدد النباتات ومقدار ماتشغله من سطح الارض وارتفاعها ووزنها وكذلك الانواع الموجودة ونسبة كل منها وطرز الحياة وقوة النباتات ومقدار نموها وغير ذلك . أما التقييم النوعي فيشمل تحديد القيمة الغذائية للنباتات العلفية ومدى استساغتها من قبل الحيوان . وتفيد هذه المعلومات في تحديد خطة استغلال المرعى من حيث الحمولة الحيوانية ومقدار الاستغلال ووسائل التحسين التي يمكن اتباعها لصيانة الكساء .

الصفات الكمية الرئيسية للكساء :

هناك أربع صفات رئيسية يمكن قياسها لاي نوع نباتي موجود في الكساء [366, 62, 35]

١ — **التكرار** Frequencey

ويعبر عنه بعدد المرات التي يلاحظ فيها النوع في عدد من مرات الملاحظة (عدد من الالواح) . ويمكن أن يستخرج التكرار بصورة نسبة مئوية . ويعكس التكرار مدى التجانس في توزيع النوع على أرض المرعى .

٢ — **العدد** Number

وهو مجموع عدد نباتات النوع الواحد التي توجد في عدد من الالواح ويعبر العدد عن مدى وفرة النوع Abundance بالنسبة لغيره من الانواع وعادة تستعمل عدة فئات للتعبير عن مدى الوفره مثل نادر — موجود أحياناً قليل التكرار — متكرر — وفير تبعاً لتزايد العدد .

ومساحة الالواح المستعملة لقياس العدد هي متر مربع لاراضي المراعي العشبية وأربع أمتار أو أكثر في حالة الشجيرات . أما في المراعي الحولية الكثيفة النبت فتستعمل الواح أصغر تبعاً لدرجة كثافة الكساء .

٣ — نسبة الغطاء النباتي Area covered

ويقصد بها نسبة ماتغطيه تيجان النباتات من سطح التربة وتعتبر المساحة المغطاة بواسطة النبت أكثر القياسات استعمالاً للدلالة على كمية النبت في المرعى. وتشمل الملاحظات التالية :

أ — الكثافة Density ويقصد بها النسبة التي يغطيها النبت من سطح التربة عند النظر اليه من السطح العلوي. ويمكن أن تسمى أيضاً Foliage density

ب — مساحة القواعد النباتية Basal area وهي النسبة التي تشغلها قواعد النباتات (قواعد السيقان) من سطح التربة وعلى ارتفاع ٢,٥ سم من سطح التربة عادة ونسبة ما تشغله قواعد النباتات لها علاقة مباشرة بقدرة الكساء على حماية التربة من التعرية ، وهي عادة أكبر في الاكسية العشبية منها في الشجيرات .

٤ — الوزن Weight

يعتبر وزن النباتات معياراً صادقاً للحكم على مدى نموها وانتاجها للعلف . ويقاس الوزن إما على النبت الاخضر أو المجفف هوائياً أو بالهواء الساخن على درجة حرارة ٦٠ °م أو ١٠٥ °م . ويمكن وزن المكونات التالية :

أ — العشب (النمو الخضري) Aerial biomass وهو جملة النموات الخضرية الموجودة فوق سطح التربة .

ب — القطف Browse وهو فروع الاشجار والشجيرات التي يمكن للحيوان أكلها وفي متناوله .

جـ — العلف Forage وهو جزء محدد من نموات النباتات العشبية يمكن أن يتناوله الحيوان والتحديد يأتي بسبب الاستساغة أو لضرورة ترك قسم

من النموات لتجديد النمو . وطبيعي أن كلاً من العلف والقطف يشكل جزءاً من جملة العشب أو النمو الخضري الموجود على سطح الارض .

كثافة النبت وكثافة العلف :

سبق أن عرفنا كثافة النبت بأنها مقدار مايغطيه النبت من سطح التربة . أما كثافة العلف Forage - density فهي تشير إلى كثافة النبت مقاسة من ارتفاع معين من سطح الارض هو الارتفاع الذي يكون كل ما ادناه من علف في متناول الحيوان وهو عادة ٤ قدم للغنم ، ٥ قدم للابقار ولا يدخل في حساب كثافة العلف أي نبت في غير متناول الحيوان لاي سبب .

وفي الواقع ان كثافة العلف المحسوبة عن طريق تغطية النبت للسطح ليست مقياساً دقيقاً لانتاجية العلف نظرا لعدم وجود علاقة كبيرة بين مقدار ما يكسوه النبات من سطح الارض وبين حجم العلف الذي يعطيه ، ولهذا يلجأ دائماً إلىعمل نوع منالتصحيح للكثافةبناء على علاقةالكثافةبالوزنأو ارتفاع النبات

طرق اخذ العينات

Sampling techniques

عند الرغبة في دراسة مساحة من المراعي فاننا لانقوم بدراسة كل شبر من هذه المساحة بل يكفي ان نأخذ مجموعة(أو عينة) من الملاحظات كل ملاحظة عبارة عن بيان مسجل على مساحة صغيرة أو جزء صغير من المساحة الكليةلازض المرعى ، ومن نتائج هذه الملاحظات نحكم على نبت المساحة كله . وتختلف طرق أو أساليب اخذ العينات فمنها :

أ ــ الطرق التي تعتمد على الالواح .

ب ــ الطرق التي تعتمد على القطاعات .

جـ ــ الطرق التي تعتمد على النقاط .

أ ــ الطرق التي تعتمد على الالواح Plot methods

واللوح عبارة عن قطعة صغيرة من ارض المرعى ذات شكل ومساحة محددة تسجل عليها بعض الملاحظات الخاصة بالنبت،وتتكون العينة في هذه الحالة

من مجموعة الالواح المدروسة حيث يجري بعد ذلك تعميم نتائجها على ارض المرعى كلها.والالواح قد تكون مربعة أو مستطيلة أو دائرية وجميعها تسمى Quadrats ولكنها تصنف عادة تبعاً لنوع المعلومات التي تسجل على كل منها فهناك :

١ — List Qudrat وفيه تحصى الانواع النباتية الموجودة وبالتالي يمكن حساب تكرار كل منها (انظر التكرار) .

٢ — Count Quadrat وهنا يحسب عدد نباتات كل نوع في اللوح بحيث يمكن حساب الوفره بالنسبة لكل منها (انظر الوفره) .

٣ — Clipp Quadrat حيث يقص النبت الموجود ثم يفصل كل نوع على حده ويوزن ثم يجفف ويعاد وزنه بحيث يمكن تقدير كمية العشب وكمية العلف أو القطف .

٤ — Area Quadrat وفيه تحدد المساحة من سطح التربة التي يغطيها كل نوع نباتي أو النباتات كلها،ويتمذلك بتقسيم اللوح إلى وحدات صغيرة ثم تحدد النسبة المغطاة منها بكل نوع .

٥ — Basal area Quadrat حيث تقدر مساحة ماتشغله قواعد النباتات فقط من سطح التربة .

٦ — Chart Quadrat وفيه تنقل صوره على ورقة وبمقياس رسم مناسب توضح فيها موقع كل نبات ، وتتم عملية الرسم بوسائل مختلفة منها إستعمال آلة البانتوغراف Pantograph واحياناً الصور الفوتوغرافية وهذا النوع من الالواح دائمي حيث يمكن تتبع النبت من موسم لاخر .

ويجدر الاشارة إلى ان أخذ قياسات تفصيلية لكل لوح قد لايكون عملياً في الدواسات العامة لاراضي المراعي ، ولذلك يستعاض عن القياسات الفعلية في هذه الحالة بتقديرات تخمينية (بالنظر) estimates للمعلومات المطلوبة مثل عدد النباتات أومساحة ماتشغله من السطح أوكمية العلف الخ.

م/٩/م

وفي حالة الالتجاء إلى التخمين فليس من الضروري ان تكون هناك ألواح محددة بل يكتفي بعمل التخمين في عدد من المواقع وعندئذ تسمى الطريقة بالمسح البصري للمراعي Ocular reconnaissane

ب ـ الطرق التي تعتمد على النقاط Point methods

ـ والنقطة يمكن إعتبارها لوح مربع نقص طول ضلعه إلى الصفر. وهنا تتكون العينة من عدد من هذه النقاط . وتستخدم العينات المكونة من عديد من النقاط أساساً لحساب المساحة التي تشغلها النباتات من سطح التربة ولتحديد التركيب النباتي (الانواع الموجودة ونسبة كل نوع) حيث تعطى هذه العينات فكرة سريعة ودقيقة عنها .

ويتم تحديد نقاط العينة أما باستخدام جهاز الاشياش وهو عبارة عن إطار به عدد من الاشياش ذات الطرف الحاد أو بأن يسير الشخص القائم بالعمل في إتجاه مستقيم مع تحديد النقاط الداخلة في العينة بالمواقع من سطح التربة التي تقابل علامة صغيرة على طرف حذائه كلما خطا خطوة .
وعند تحديد النقطة فإن ما يوجد عليها يسجل في دفتر المعلومات فإذا كان نباتاً سجل نوعه وإذا كان قطعة من القش أو الحجر أو مجرد تربة عارية سجل كل على حده . وكمثال فإنه لو افترضنا أنه بتجوالنا في مرعى معين سجلنا الملاحظات الخاصة بالف نقطة . فإن عدد النقاط الكلي التي سجلت نبتاً مقسوماً على الف يعطي النسبة المئوية للغطاء النباتي كما أن عدد النقاط التي سجلت نوعاً معيناً من النبت مقسوماً على عدد النقاط الكلية للنبت يعطي نسبة وجود هذا النوع في الكساء ، وهكذا بالنسبة لنسبة القش وغير ذلك .

جـ ـ **الطرق التي تعتمد على القطاعات** : Transects

ـ القطاع عبارة عن مستطيل عرضه ضيق وطوله كبير جداً بالنسبة لعرضه وأكثر أنواع القطاعات استعمالاً في دراسة المراعي ، خصوصاً في المناطق الجافة

هي القطاعات الخطية أي التي يضيق فيها العرض ليصبح صفراً (أو أحياناً يتراوح بين صفر — ٣٠ سم ولكنه يعتبر خط أيضاً). والقطاع الخطي يصلح في حد ذاته لأخذ ملاحظات عليه كما يصلح أيضاً لتحديد مواقع الواح على مسافات محددة على امتداده . ومن أهم الطرق المتبعة في دراسة المراعي وتعتمد على القطاعات الخطية نذكر الطريقتين الآتيتين :

١ — طريقة التقاطع الخطي Line interception وفيها يستخدم قطاع خطي يمثله سلك أو خيط قوي طوله في العادة ١٠٠ قدم يثبت على امتداد محور تدرج الكساء (أو مع اتجاه الانحدار في المواقع المنحدرة) . ثم تحدد الانواع النباتية التي تلامس السلك أو الخيط ويقاس لكل نوع (١) طول الجزء من الخيط الملامس لقاعدة النبات (أو ساق الشجيرة)، (٢) طول الجزء من الخيط الذي يغطيه تاج النبات (مسقط رأسي) أعلى الخيط مباشرة حيث يعطي مجموع الكمية (١) مقسوماً على طول الخيط الكلي النسبة المئوية لقواعد النباتات والكمية (٢) النسبة المئوية للغطاء النباتي . كما يمكن حساب النسبة الخاصة بكل نوع على حده بطريقة مماثلة . وهذه الطريقة سهلة في التطبيق في حالة المراعي ذات الكساء المتناثر وعندما تكون النباتات ذات نمو محدد .

٢ — طريقة الشريط والحلقة LooP method وهنا يكون دور القطاع الخطي هو لتحديد مواقع الملاحظات فقط والتي تسجل عند كل قدم من طول القطاع بواسطة حلقة صغيرة (قطرها ٠,٧٥ أنج) توضع على الارض ويسجل مقابل علامة كل قدم من الشريط مايقع بداخلها من نبت أو قش أو حجر الخ .. ثم تحسب نسبة الغطاء النباتي والتركيب النباتي كما في حالة العينات النقطية .

التقييم النوعي للمراعي

Quality tests

يشمل التقييم النوعي لنبت المراعي الحصول على معلومات عن كل من :

أ — **القيمة الغذائية** ويتأتى ذلك بالتحليل الكيمياوي للنباتات العلفية أو عن

طريق رعي الحيوان وقياس الزيادة في الوزن أو كمية الانتاج (لحم – صوف) اثناء فترة الرعي وبالتالي نحكم على قيمة العلف كغذاء للحيوان . (انظر باب نوعية العلف في الجزء الثاني) .

ب – **الاستساغة Palatability** وهي الشهية النسبية التي يتناول بها الحيوان نباتاً ماعند وجود فرصة إختيار بين عدد من النباتات . والاستساغة عامل اساسي في تحديد نوعية الحيوان الراعي وحمولة المرعى من الحيوانات ، والاساس الذي تتوقف عليه استساغة الحيوان لنبات ماغير معروف بالضبط ، اذ ان الاستساغة صفة غير ثابتة فهي تختلف بالنسبة للنوع الواحد تبعاً للعوامل التالية .

١ – نوع الحيوان وعمره وحالته الصحية .
٢ – درجة جوع الحيوان وحاجته للغذاء .
٣ – الانواع النباتية الموجودة .
٤ – الظروف البيئية (خصوبة التربة وتوفر الامطار ودرجة الحرارة وغير ذلك) وهناك عدة طرق لتقييم الاستساغة [35] منها :

١ – تحديد نسبة الاستغلال percent utilization من قبل الحيوان لكل نوع نباتي في عدد من المواقع في ارض المرعى ومن مجموعها ترتب الانواع تنازلياً تبعاً لمدى استساغة الحيوان لها .

ويمكن اتباع هذه الطريقة لمقارنة مجموعة من الاعلاف المزروعة في تجربة ما لتحديد استساغتها بالنسبة لبعضها وذلك بان يقدر وزن العلف الموجود من كل نوع ثم يترك الحيوان ليرعى بحرية في حقل التجربة ثم يعاد تقدير وزن العلف بعد الرعي . ومن ترتيب الفروق في الوزن يمكن ترتيب الانواع تبعاً لمدى استساغتها [21] .

٢ – تسجيل عدد الدقائق Feeding minutes التي يقضيها الحيوان في رعي كل نوع اثناء الرعي في المرعى . ويتم ذلك بملاحظة الحيوان بمنظار مقرّب

والنوع الاكثر استساغة هو الذي يقضي الحيوان في رعيه وقتاً أطول من غيره من الانواع .

٣ــ طريقة الاختيار Cafeteria test (الكافيتريا) وفيها يقدم للحيوانات كميات متساوية من العلف من كل نوع علفي ويقدر الجزء المستهلك من كل منها بعد فترة معينة ، فالنوع الذي استهلك بنسبة أكبر يكون أكثر استساغة من غيره .

المسيجات : Enclosures

المسيج عبارة عن مساحة من ارض المرعى محاطة بسياج مانع . وتختلف المسيجات من حيث مســاحتها فهي صغيرة عندما يكون التسييج بهدف الحماية من الرعي لتقدير انتاجية العلف ، وكبيرة عندما يكون الغرض هو معرفة أثر الحماية من الرعي على التطور الطبيعي للنبت في مرعى ما . وفي هذه الحالة فان مساحة المسيج قد تكون عدة الاف من الدونمات . كما قد يكون التسييج بهدف دراسة نظم الرعي أو مستويات مختلفة من الحمولة الحيوانية وغير ذلك . وبالنسبة لنوع السياج فقد يكون مانعاً لكل فئات الحيوان أو يكون مانعاً لنوع من الحيوان فقط (بقر ــ غنم ــ ماعز) دون اخر ، كما قد يكون مانعاً للحيوان الاليف دون البرى وهكذا .

ويوجد في المراعي الصحراوية في العراق عدد من المسيجات التي قصد منها دراسة اثر الحماية من الرعي على تطور النبت مثل مسيج الرطبة والحضر وخضر الماى وجمجمال وغيرها .

طرق تقدير انتاجية العلف :

هناك عدد من الطرق التي يمكن بها تقدير انتاجية المرعى من العلف

أ) في حالة المراعي الطبيعيةيمكن تقدير انتاجية العلف باحدى الطرق التالية :

١ ــ طريقة الوزن : حيث تؤخذ عينة مكونة منعددمنالالواح ثم يقص العلف الموجود فيها ويوزن . وطريقة أخذ العينة هيأن يقسم المرعى إلى مساحات

متجانسة النبت والكثافة . وفي كل وحده يعمل قطاع خطي ممثلاً بشريط قياس ذو طول مناسب ويمتد على محور يقطع المساحة بالطول . ثم يؤخذ رقم عشوائي يحدد مكان اللوح على الشريط أو قد يختار رقمين عشوائيين واحد يمثل المكان على الشريط والآخر يمثل المسافة من هذا المكان على جانب الشريط . وتؤخذ هذه الارقام من جداول الاعداد العشوائية ، فإذا كان الرقم المختار ٧ مثلاً فمعناه أن اللوح يقع عند المتر السابع من الشريط وفي الحالة الثانية إذا كان الرقمين ٧ ، ١٠ فمعنى ذلك أننا نبتعد ١٠ متر في مقابل المتر السابع من الشريط على الجهة اليمنى ونحدد اللوح .

ومساحة اللوح عادة متر مربع في الاكسية العشبية و ٤ متر مربع في الاكسية الشجيرية وتقص النباتات التي تقع جذورها داخل مساحة اللوح فقط ، كذلك فإن أجزاء هذه النباتات الواقعة خارج مساحة اللوح لاتدخل في حساب الوزن . ويفصل النبت المقطوع عادة إلى نباتات ذات قيمة علفية وأخرى عديمة القيمة حتى يمكن حساب كل على حدة .

٢ — تقدير العلف من نسبة الغطاء الخضري .

حيث تقدر نسبة الغطاء الخضري بطريقة التقاطع الخطي السابق شرحها ثم يحسب وزن العلف الناتج من معرفة وزن ماتنتجه وحدة من القطاع الخطي مغطاة بالنبت (وضربها في نسبة الغطاء النباتي) .

أو قد يقدر حجم العلف بضرب نسبة الغطاء الخضري في ارتفاع النباتات عن سطح التربة ثم يعمل علاقة بين حجم العلف ووزنه ومنها يقدر ناتج المرعى من العلف .

ب) في حالة المراعي الاليفة والمحاصيل العلفية : نظراً لأن نمو النباتات يكون كثيفاً ، فإن تقدير انتاجية العلف يتم بطرق مختلفة لحد ما عن المراعي الطبيعية ومن الطرق المستعملة مايلي :

١ — طريقة الوزن : وتطبق هذه الطريقة بنفس الاسلوب السابق شرحه بالنسبة

لأراضي المراعي الطبيعية إذا كان المرعى مزروعاً على الأمطار ، أما في المراعي الاروائية التي يكون فيها النمو متجانساً فيمكن تقدير حاصل العلف بوزن النباتات الناتجة من عينه من الالواح الصغيرة (١/٨ — ١/٢ متر مربع) تؤخذ عشوائياً ، وعادة يتم عمل برواز Frame خشبي أو حديدي يتم القاؤه عشوائياً في مساحات متفرقة من الحقل ويقص ما بداخله من علف ويستخرج المعدل . وإذا كانت النباتات مزروعة في خطوط (بواسطة الباذرة) فيمكن أخذ مسافة صغيرة (حوالي ٢٠ — ٥٠ سم) من طول الخط وحشها ووزنها لتمثل لوحاً واحداً .

٢ — تقدير وزن العلف من العلاقة بين ارتفاع النباتات ووزنها . ويتم حساب هذه العلاقة لكل محصول بالطرق الاحصائية المعروفة (معادلة الانحدار) وذلك بأخذ مساحات ثابتة وتقدير ارتفاع النبات ووزن العلف وعمل معادلة الانحدار بحيث يمكن تقدير وزن العلف من معرفة ارتفاع النباتات عن سطح الأرض .

٣ — القاء قطعة من ورق الكرتون المجعد حوالي ٦٠×٦٠ سم أو القاء صندوق صغير من الكرتون على سطح النباتات من ارتفاع ثابت ثم قياس ارتفاع أركانها عن سطح الأرض وعمل معادلة لانحدار مجموع الارتفاعات مع وزن العلف تحت الصندوق ، ومن هذه العلاقة يمكن تقدير العلف بسهولة بعد ذلك (تبعاً لكثافة العلف فإن اللوحة ستكون قريبة أو مرتفعة عن سطح الأرض (وهذه الطريقة تعطي نتائج دقيقة في حالة الالفالفا [351] .

٤ — استخدام جهاز Capacitance meter

وهو جهاز كهربي يوضع على سطح الأرض فوق النباتات العلفية فيقدر وزن العلف أسفله ، ويعتمد في ذلك على درجة التوصيل الكهربي للعلف الرطب، مثل هذا الجهاز مفيد لأخذ فكرة عن انتاجية العلف دون قطع النباتات ، إذا كان هناك مايدعو إلى عدم قطعها كالرغبة في الحصول منها على بذور(كما هو الحال في الأصناف الجديدة أو السلالات التجريبية)[76] .

الباب الرابع

مناطق الرعي في العراق

الفصل الثاني عشر

سهل الرافدين والبوادي العراقية

يمكن تقسيم العراق إلى ثلاث مناطق زراعية رئيسية هي ١) سهل الرافدين ٢) البوادي ٣) المنطقة الشمالية .

وفيما يلي نناقش الظروف الزراعية في كل من هذه المناطق خاصة فيما يتعلق بمصادر الرعي والعلف وظروف استغلالها وكيفية تنميتها .

(١) سهل الرافدين Mesopotamian plain

يشكل سهل الرافدين حوض نهري دجلة والفرات في وسط وجنوب القطر ، وتبلغ مساحة الأراضي القابلة للزراعة الإروائية في هذا السهل حوالي ٢٨ مليون دونم تستغل منها حاليا حوالي ١٦ مليون دونم، كما يتضح من جدول(١٠) والباقي أراضي متروكة أو مهملة بدون استغلال .

جدول (١٠) نظام استغلال الأرض في المنطقة الوسطى والجنوبية بالعراق
المساحة بالألف دونم

أشجار وفواكه ونخيل	٥٤١
نباتات علفية	٨١
مراعي	٨٥
محاصيل شتوية	٣٨٥٣
محاصيل صيفية	١١٨٤
بور شتوي	١٠١٢
بور صيفي	٦٦٨١
أراضي غير مزروعة لفترة سابقة	٢٤٢٤
أراضي متروكة صالحة للزراعة	٧٩٢
أراضي متروكة غير صالحة للزراعة	١٦٠٥
المجموع	١٨٢٥٨

وتنحصر مصادر رعي الحيوان في سهل الرافدين فيما يلي [149]

١ – رعي مخلفات المحاصيل الشتوية والصيفية والأدغال المرافقة.
٢ – الرعي في الحقول المبورة وضفاف المجاري المائية.
٣ – رعي النبات المائي وشبه المائي في المستنقعات والأهوار.
٤ – رعي نبت الأراضي الملحية غير المزروعة.

وإضافة لمصادر العلف السابقة، فإن قدرا آخر من العلف يتوفر من زراعة النباتات العلفية خاصة البرسيم والشعير والألفالفا والذرة والذرة البيضاء والدخن والحشيش السوداني والهرطمان والماش وغيرها. وهذه المنطقة تحتوي على أكثر من ٩٥٪ من جملة المساحات المزروعة بالمحاصيل العلفية السابقة في القطر كله.

وتضم مخلفات المحاصيل الشتوية كثيرا من الأدغال الصالحة للرعي تنتمي في معظمها إلى العائلات الصليبية والبقولية والنجيلية ولعل أهمها تلك البقوليات من مجموعة النفل والكرط والحلبة. *Trigonella sp.*، أما النباتات

النجيلية والصليبية فهي عادة مستساغة في أطوار نموها الاولى ولكنها أقل اشتهاء من قبل الحيوان كلما تقدم نموها .أما أدغال المحاصيل الصيفية(مثل القطن الرز ، الذرة) فهي أقل تنوعا وأهمية من أدغال المحاصيل الشتوية حيث تشمل بعض النجيليات المعمرة مثل الثيل والحليان (السفرندة) والشويرب وهي نباتات علفية جيدة عامة ولو أن بعضها مثل الحليان قد يسبب تسمم الحيوان (لوجود حامض الهيدروسيانيك) . وفي حقول الرز والمواقع الرطبة توجد بعض النجيليات مثل الدنان والمران والسلهو وهي أيضاً علفيات جيدة. أما البقوليات الصيفية فلا يوجد منها سوى النفل رفيع الأوراق *Iotus teunifolius* باعداد قليلة عادة ، كما ينتشر بكثرة نبات الشوك *Prosopis farcta* المتعمق الجذور وهو قليل الاستساغة ولكنة مفيد في زيادة خصوبة التربة لحد ما باعتباره بقولي .

وتنتشر الكثير من الأدغال السابقة في الحقول المبورة وبالقرب من مجاري المياه كما توجد على الاخيرة بعض النباتات الشجيرية ذات القيمة العلفية المحدودة مثل الطرفة والكبر .

وتتميز الترب الملحية في وسط وجنوب القطر بنباتاتها المقاومة للملوحة مثل العجريش والرغل والعاكول والطرطيع وغيرها ، وهي محدودة القيمة كنباتات علفية نظرا لمحتواها المرتفع من الملوحة لدرجة تحد من استساغة الحيوان لها .

الثيل	*Cynodon dactylon*	الطرفة	*Tamarix Pentandra*
الحليان	*Sorghum halepense*	الكبر	*Capparis spinosa*
الشوبرت	*Agropyron orientale*	العجريش	*Aelurops lagopoides*
الدنان	*Echinochloa crus-galli*	الرغل	*Atriplex tataricum*
المران	*Panicum epens*	العاكول	*Alhagi maurorum*
السلهو	*Paspalum paspalodies*	الطرطيع	*Suedaf ruticosa*

اما مناطق الاهوار والسباحات والمستنقعات التي تنتشر بكثرة في الجزء الجنوبي من سهل الرافدين ، حيث تضيع مجاري النهرين الرئيسية ، فنجدها تتميز بنبتها المائي وشبه المائي الذي يتكون أساساً من البردى والقصب .

والمتاخ والسجل التي تصلح جزئياً لرعي الحيوانات الكبيرة خاصة الجاموس الذي ينتشر في هذه المناطق . ونظراً لان النموات الحديثة من النباتات المائية السابقة هي الجزء المستساغ للحيوان فإن النموات البالغة كثيراً ماتحرق او تقطع لتشجيع تكوين نموات جديدة ذات قيمة علفية .

وتعتبر منطقة سهل الرافدين، رغم شحة مابها من علف، ملجأ لمعظم قطعان الحيوانات التي ترعى فيالبوادي في الشتاء وجزءاً من الربيع حيث تعود لرعي مخلفات حصاد المحاصيل الشتوية والصيفية وغيرها ثم تعود مرة أخرى للبادية وتعتبر فترة اواخر الصيف والخريف فترة حرجة بالنسبة لعدم توفر العلف وهي نفس الفترة التي يبدأ فيها موسم الولادات في الاغنام ، وطبيعي أن نقص العلف يؤثر مباشرة على انتاجية هذه الحيوانات ، يلجأ أصحابها الى التعجيل بالرحيل الى البوادي خصوصاً الجنوبية بحثاً وراء العلف في وقت لاتصل فيه مراعيها الى المرحلة المناسبة للاستغلال Range rəadiness مما يؤدي تباعاً الى تدهور كسائها تدريجياً ، ولـذا فقـد اقترح البعض زراعة حزام من الشعير (شعير الكصيل) في المناطق المتاخمة للبادية لتوفير العلف لموسم الولادة للمساعدة على تسمين الحملان ، وربما تسويقها ، قبل رحيل القطعان للبادية مما يقلل في نفس الوقت من الاعداد المهاجرة للبادية

ولا شك ان التوسع في زراعة المحاصيل العلفية في سهل الرافدين متوقف على مدى السيطرة على مياه الرافدين وارساء قواعد المشاريع الاروائية وخفض ملوحة التربة وتعديل نظام الدورة الزراعية ، خاصة فيما يتعلق بادخال البقوليات العلفية بنسبة اكبر كثيراً مما هو موجود حالياً ، والتركيز على محاصيل الدريس والسيلاج الصيفية ، وانشاء المراعي المستوية .

البردى *Typha angustata* المتاخ *Helocharis palustris*

القصب *Phragmites australis* السجل *Scirsus maritimum*

وبالنسبة لاختيار المحاصيل العلفية المناسبة فيجب ان نأخذ بالاعتبار الظروف المناخية للمنطقة كما تم بيانه سابقاً (الفصل الثالث) والتي تعتبر بصورة عامة اكثر ملائمة لنمو محاصيل الموسم الدافيء (التي يناسبها المناخ شبه الاستوائي) . كما يجب أن ينظر بجدية الى قدرة هذه المحاصيل على انتاج العلف بالنسبة لكميات المياه المستهلكة اثناء نموها . وفيما يلي بعض النباتات العلفية التي تبدو ملائمة للزراعات المؤقتة او المستديمة في وسط القطر تحت الري .

بقوليات معمرة

Alfalfa
Birdsfoot trefoil
Red clover
Ladino clover
Sa nfo n

بقوليات حولية

Berseem clover
Alsike clover
Hubam sweetclover
Sourclover
Burr medic
Barrel medic
Common vetch

نجيليات معمرة

Tall wheatgrass
Buffel grass
Smooth Brome
Bermuda grass
Meadow fescue
Tall Fescue
Blue panic
Dallis grass
Napier grass
Boer lovegrass
Weeping lovegrass
Lehamann lovegrass

نجيليات حولية

Barley , Oatt
Italian ryegras
Rescue grass

٢ ـ البوادي Subdeserts

تمثل المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية في العراق ، والتي تعرف باسم البادية ، حوالي ٤٢٪ من مساحة القطر ، اي حوالي ١٨ مليون هكتار (٧٢ مليون دونم) . وتقسم البوادي الى .

١ ــ البادية الجنوبية (الصحراء الجنوبية) .
٢ ــ البادية الشمالية (الصحراء الغربية) .
٣ ــ بادية الجزيرة

البادية الجنوبية . (الصحراء الجنوبية)

وهي امتداد للصحراء السعودية الى الشمال وحتى الخط المار من « النجف » باتجاه الحدود السعودية الى « اللصف » عبر وادي الخير . وتبلغ مساحتها حوالي ٧٦ الف كم٢ وهي تتشابه مع الصحراء السعودية والكويتية كلما اتجهنا جنوباً حيث تنتشر فيها الكثبان الرملية التي قد يصل ارتفاعها الى ٣٥ متر خصوصاً في القسم الشرقي . وتتميز البادية الجنوبية بالجفاف حيث تتراوح كمية الامطار بين ٧١ ملم عند السلمان الى ١١٤ ملم في الشبيجة . ونظراً لشدة الرياح وقلة الرطوبة فإن البادية تتميز بقلة النبت بصورة عامة . كما تتكون سيول كثيرة في موسم الامطار نتيجة لضعف قابلية التربة على الامتصاص وتتجمع هذه السيول في المنخفضات مكونة سياحات مؤقتة ،ولا تخلو البادية الجنوبية من الآبار السطحية التي حفرها البدو خصوصاً في منطقة خضر الماي وبصية والسلمان والشبيجة علاوة على الابار الارتوازية التي حفرتها الحكومة .

البادية الغربية (الشمالية) : Western desert

وهي الجزء الشمالي من البادية العراقية الذي يمثل الامتداد الطبيعي للصحراء الاردنية والسورية حتى نهر الفرات . ويتميز هذا الجزء بالسهول المنبسطة التي تتخللها كثير من الوديان والمنخفضات .

وتغطي مساحات كبيرة من البادية الغربية بطبقات من الحجر الجيري والصخور النارية وتعرف باسم (حمض) . وتتوقف طبيعة التربة على طبوغرافية السطح ، فهي عميقة نسبياً في الوديان حيث تتكون من الحجر الجيري وصخور السيليكا والرمل مختلطة بالسلت والطين ، اما في المنخفضات غير العميقة فالتربة مزيجية ثقيلة بها نسبة مرتفعة من الملوحة .

وتبلغ مساحة البادية الغربية حوالي ١٠٠ الف كم٢ ، ويعتبر وادي حوران من اكبر وديانها ، كماان منخفض الكعرة شمال الرطبة من اوسع المنخفضات فيها.

وتتميز البادية الغربية بسقوط كميات اكبر من الامطار تتراوح بين ٩١ مم عند النخيب جنوباً الى اكثر من ١٥٠ ملم قرب عانة شمالا ، اضافة الى ان موسم الامطار اكثر طولا من البادية الجنوبية ، ولكن انخفاض درجة الحرارة شتاء يؤخر نمو النبت الطبيعي الى آذار ونيسان .

بادية الجزيرة : --

ويقصد بها الجزء من البادية الواقع بين النهرين ابتداء من الحدود السورية في الغرب الى الفلوجة شرقاً والى الحضر شمالا ، وهي امتداد طبيعي للجزيرة السورية . ومعظم وسط الجزيرة وجنوبها اراضي مستوية ، اما القسم الغربي فتكثر فيه التلال ، كما تكثر فيها المنخفضات والمستنقعات المالحة الضحلة (السبخات) التي تتجمع فيها السيول والعيون . ويجف معظم هذه المستنقعات اثناء الصيف ولو ان بعضها يبقى رطباً خاصة بالقرب من بحيرة الثرثار .

وتتراوح كمية الامطار في معظم بادية الجزيرة مابين ١٥٠ ــ ٢٥٠ ملم . وتعتبر الترب الرمادية او الرمادية الفاتحة اهم مجاميع الترب في الجزيرة خاصة الاقسام الجنوبية ، وهي ترب كلسية قليلة العمق تظهر عليها مظاهر التعرية بصورة واضحة فيما يكسوها من احجار صغيرة لامعة تعرف باسم Desert pavement . اما الاقسام الشمالية من بادية الجزيرة فتسودها الترب الحمراء القهوائية وهي احسن حالا من الترب الرمادية نظراً لوقوعها تحت كميات امطار اكبر .

وتتميز البوادي خاصة الغربية والجنوبية بكثرة وجود المنخفضات المعروفة محلياً باسم الفيضات ، التي تصلها كميات اضافية من مياه السيول من الاماكن المرتفعة المحيطة بها حاملة معها ماتناله من حبيبات التربة الناعمة ولذلك فإن معظم هذه الفيضات ذات ترب مزيجية كما ان بعضها مالح بدرجة ما تبعاً لملوحة

مياه السيول . وتعتبر هذه الفيضات من اغزر المناطق بالنبت بحكم رطوبتها ولكن بعضها قد تعرض للحراثة من قبل البدو لغرض زراعة الشعير مما أدى الى فقدان كساءها النباتي الطبيعي .

نبت البوادي العراقية : —

تعتبر البوادي العراقية من وجهة البيئة النباتية حالة وسطية بين مراعي الأعشاب القصيرة أو السهوب الجافة Dry steppe وبين الصحاري الحقيقية True deserts كما هو موجود في المناطق المجاورة (السعودية والكويت) وذلك لأن البوادي العراقية تستقبل في معظمها كميات من الأمطار أكبر بكثير مما هو متعارف عليه بالنسبة للصحاري، ولهذا تختلف طبيعة نبتها تباعاً. ونظراً لتباين كميات الأمطار في القطر عامة فإن الأجزاء الشمالية من البادية خصوصاً في الجزيرة والمنطقة الممتدة إلى الشرق تعتبر منطقة انتقالية يختلط فيها كساء السهوب بكساء البوادي المميز . بل إن بعض الشجيرات الصحراوية يمتد انتشاره إلى أبعد من ذلك شمالاً خلال منطقة السهوب الجافة .

وخلال الثلاثين سنة الماضية تم الكثير من الدراسات والمسوحات النباتية لنبت البوادي العراقية [8, 14, 15, 149, 159, 244, 245 وغيرها] ولعل أهمها وأكثرها افاضة تلك السلسلة من الدراسات التي قام بها معهد بحوث الموارد الطبيعية (العاني وزملائه) بهدف استقصاء موارد الثروة النباتية في البوادي .

ويمكن تصنيف نبت البوادي بصورة عامة إلى الطرز الحياتية التالية [149]

١ ــ الحوليات Annuals, Ephemerals

٢ ــ المعمرات الأرضية Geophytes, Hemecryptophytes

٣ ــ الشجيرات أو أشباه الشجيرات Chamaephytes

الحوليات ، وهي نباتات عشبية صغيرة الحجم متأقلمة مع ظروف الموسم المطري القصير ، حيث تبدأ نموها مع بداية موسم الأمطار وتنتهي دورة حياتها بتكوين البذور وانفراطها عندما تشح الرطوبة لانقطاع المطر في نهاية موسمه . وهي

تكسو البوادي بغطاء أخضر متناثر يختلف في كثافته تبعاً لكمية الأمطار ودرجة خصوبة التربة ،وفي بعض المواقع الرطبة قد تصل نسبة تغطيتها لسطح الأرض ٩٠٪ وتنتمي حوليات البوادي إلى أجناس نباتية كثيرة تختلف في توزيعها على مناطق البادية تبعاً للظروف المناخية ، كما يختلف انتشار النوع الواحد تبعاً لظروف موقعية كثيرة مثل عمق التربة ورطوبتها ودرجة ملوحتها .كما تتباين هذه النباتات في درجة احتفاظها بقيمتها الغذائية بعد جفافها وأهم الأجناس الحولية ذات القيمة العلفية هي —

Medicago spp	الكرط .	*Plantago spp*	الربلة (الزباد)
Trigonella spp	النفل	*Erodium spp*	البختري(ليلة الطلي)
Bromus spp	سنيسلة	*Hordeum spp*	شعيرة

وبعض هذه الاجناس ذو ثمار جافة غير منفرطة تشكل مصدراً لعلف للحيوان في موسم الجفاف خاصة أجناس *Medicaga, Trigonella, Plantago*

المعمرات الارضية : —

وهي النباتات العشبية المعمرة التي تبقى براعمها المستديمة قرب سطح التربة وأكثر هذه النباتات انتشاراً في البادية الغربية وبادية الجزيرة هما نباتي الكبا *Poa bulbosa , Poa sinaica* والنميص *Carex stenophylla* بينما ينتشر نبات النصي *Stipagrostis plumosa* في البادية الجنوبية بصورة أكبر (ينتشر هذا النبات في كافة البوادي والسهوب العراقية) .

والنباتات السابقة سريعة الاستجابة للامطار الخريفية حيث تبدأ في النمو لتوفر رعياً مبكراً في وقت يندر فيه العلف الأخضر ، كما أنها أكثر تحملاً للرعي بحكم نموها القصير وكون براعمها تحت التربة في حماية من الرعي، كذلك فهي تلعب دوراً مهماً في صيانة التربة في المواقع التي تنتشر فيها نظراً لقابليتها على تماسك التربة بجذورها المنتشرة مما يقلل انجرافها

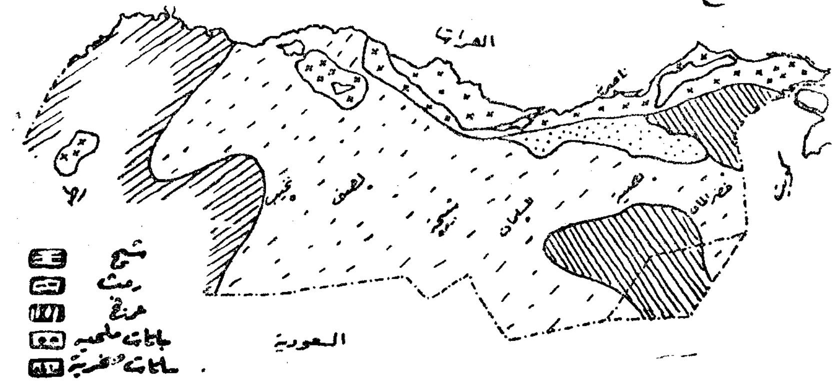
الشجيرات — Shrubs & subshrubs

وهي نباتات ذات سيقان خشبية كثيرة التفرع صغيرة الحجم عادة يتراوح ارتفاعها بين ٣٠ — ٧٠سم . ومعظم الشجيرات في البوادي العراقية تتبع العائلات النباتية التالية : —

أ — العائلة الحماضية أو الرمرامية Chenopodiaceae مثل شجيرات الرمث والرغل . وتتميز نباتات هذه العائلة بتحملها لملوحة التربة (خاصة الرغل) ولذ فهي أكثر انتشاراً في المواقع المالحة . ويتركز معظم نموها في الصيف وتزهر في الخريف [440]

ب — العائلة المركبة Compositeae مثل شجيرات الشيح والكيصوم ويتركز نموها في الشتاء والربيع وتزهر في الصيف .

وهناك عدد قليل من الشجيرات التي تتبع عوائل نباتية أخرى مثل شجيرات الجداد *Astragalus spinosus* وغيرها من نفس الجنس من العائلة البقولية ، كما تتبع شجيرة العلندة *Ephedra alata* عائلة *Ephedraceae*



شكل (١١)
خارطة تبين توزيع النباتات الرئيسية في البادية الجنوبية والغربية في العراق (عن العاني واخرين)

وتمثل الشجيرات الكساء المستديم في البادية ، حيث توفر بعض العلف للحيوان في الصيف والخريف . وتختلف درجة كثافة الكساء الشجيري ونوع الشجيرات تبعا لعوامل موقعية كثيرة مثل نوع التربة ودرجة ملوحتها ورطوبتها وعلى شدة الرعي . ورغم تعدد أنواع الشجيرات في البوادي العراقية إلا أنه يمكن اعتبار أهمها سواء من ناحية الانتشار أو القيمة العلفية الشجيرات التالية [8] — انظر شكل (١١)

آ — العرفج *Rhanterium epapposum* ويغلب انتشاره في البادية الجنوبية (خاصة في المنطقة المحايدة) في المواقع ذات الترب الرملية والرملية الحصوية المندمجة . وينتج العرفج كميات كبيرة من العلف المستساغ (تصل إلى ٣ طن للهكتار) من قبل الأغنام والجمال ، خاصة في الفترة من نهاية الشتاء وبداية الربيع إلى الخريف ، ولو أن موسم النمو الرئيسي له ينحصر في الفترة من كانون الثاني إلى مايس . وفي كثير من المواقع ينتشر مع العرفج بصورة ثانوية عشب الربلة *Plantago ciliata* وأحيانا شجيرات العلندة أو الرمث.

ب — الرمث : — *Haloxylon salicornicum* يعتبر الرمث أهم الشجيرات في البوادي العراقية من حيث الانتشار ، ولو أنه أكثر تواجدا في البادية الجنوبية وبعض أجزاء البادية الغربية حيث يكثر في المواقع ذات الترب الرملية أو الرملية الطميية متوسطة العمق والتي يوجد تحتها طبقة كلسية (حجر جيري) . والرمث جيد لرعي دواب الحمل (الجمال والحمير) وأحيانا الغنم والماعز . وهو يتحمل الرعي بدرجة كبيرة ، ولولا قدرته على اعادة النمو من بقايا السيقان القديمة لانقرض تماما من البادية [380]

جـ — الشيح *Artemisia herba-alba*

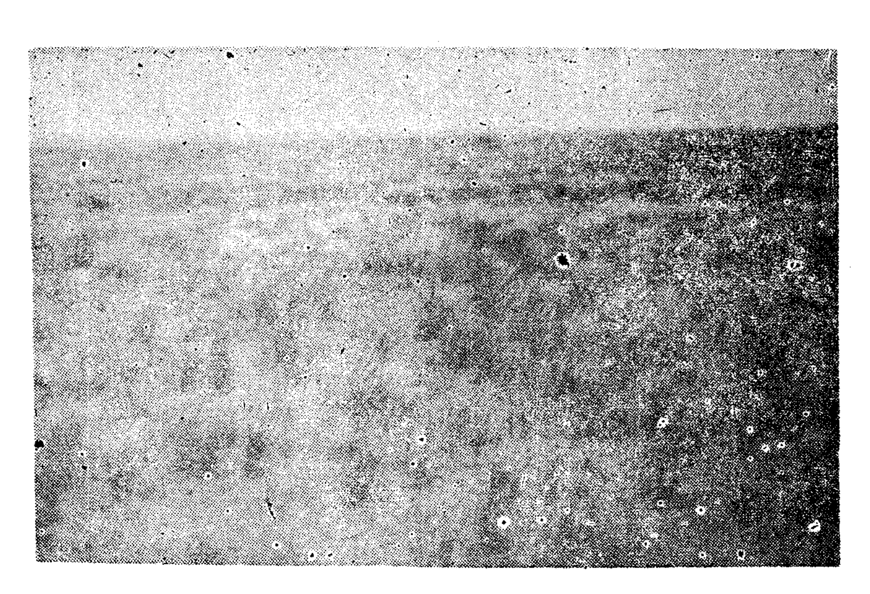
يعتبر الشيح أكثر الشجيرات العلفية أهمية في البادية الغربية وبادية الجزيرة ولو أنه شائع الوجود في البوادي عامة . ويغلب وجود الشيح في الفيضات والوديان حيث الترب رملية أو مزيجية عميقة . وهو مستساغ من قبل الأغنام خاصة وهو في أواسط نموه أو بعد إزهاره في نهاية الصيف وانخفاض رائحته

النفاذة المميزة . ويكثر انتشار شجيرة الكيصوم *Achillea fragrantissima* مع الشيح في البادية الغربية خاصة في المواقع الرطبة ، وهي أقل استساغة من الشيح ولذلك يؤدي الرعي الجائر للشيح إلى زيادة انتشار الكيصوم لقلة المنافسة بينهما ، أما في بادية الجزيرة فإن الكَبا *Poa sinaica* هي النبات الرئيسي الذي يرافق الشيح عادة .

واضافة للشجيرات السابقة فإنه ينتشر في البوادي أنواع أخرى كثيرة لكنها محدودة الكثافة ولو ان بعضها ذو قيمة علفية جيدة حيثما يتواجد ، مثل الروثة *Salsola rigida* والرغل *Atriplex tataricum* ، وأغلبها محدود الاستساغة وان لم يكن من غير المعروف سبب قلة وجوده ، سوى أن يكون اقتلاعها للحريق هو الذي ادى إلى تناقصها كما هو الحال بالنسبة للغضا *Haloxylon ammodendron* والجعدة *Teucruim polium* والخضراف *S. Vecmiculata* . كما أن وجود بعض الشجيرات بكثرة في موقع ما يدل على تعرضه للرعي بصورة جائرة ومن أمثلة ذلك شجيرة الجداد الشوكية *Astragalus spinosus* والسأماس *Artemisia scoparia* (حيث ينتشر الأخير عادة مع الشيح) .
وبعض المواقع ذات الترب المالحة تختص بوجود شجيرات معينة أكثر من غيرها تتميز بمقاومتها للملوحة مثل الحمث *Halocenum strobilaceum* والعرموك *Zygophyllum coccinum*

القيمة الغذائية والاستساغة لبعض النباتات الصحراوية :
الحوليات : — من المعروف أن بعض النباتات الحولية ذو استساغة عالية وقيمة غذائية مرتفعة مثل جنس *Erodium* والمعروف باسم *Filaree* والذي يتبعه عددا من الانواع المحلية اهمها النوع المعروف باسم لية الطلى *E. cicutarium* . كما ان البقوليات الحولية عادة غنية في الكالسيوم والفوسفور والبروتين . كما ان قرون بعضها يشكل مصدراً مهماً لقوت الحيوان في مواسم

الجفاف . وتشير الدراسات التي أجريت على الحوليات وهي التي تشكل الغذاء الرئيس للحيوان في فترة الشتاء واوائل الربيع ، إلى ان معظم هذه النباتات عالية الاستساغة بالنسبة للغنم والماعز والابل (خصوصاً وهي صغيرة) أما من من حيث القيمة الغذائية (انظر جدول ١١) فان محتوى هذه النباتات من البروتين مرتفع عموماً ولو أنه منخفض نسبياً في النجيليات عن العشبيات عريضة الاوراق سواء البقولية أو غير البقولية ، كما أن هذه الحوليات غنية في العناصر المعدنية التي يحتاجها الحيوان خصوصا الكالسيوم الذي يوجد بنسب مرتفعة الحد ما في العشبيات عريضة الأوراق .



صورة (١١) نبات النصي في بادية الجزيرة

المعمرات : تتمثل هذه المجموعة في الشجيرات الصغيرة ذات السيقان الخشبية وبعض العشبيات والنجيليات المعمرة . وطبيعي أن تختلف استساغة هذه النباتات عامة حسب مرحلة النمو ونوع الحيوان ففي فصول النمو الرئيسية للشجيرات (الربيع والصيف) تكون النموات الخضرية الغضة اكثر استساغة

من الاغصان المتخشبة المتخلفة من فصول النمو السابقة . هذه النموات المتخشبة الجافة هي المتوفرة عادة في الفترة التي تلي الازهار وتكوين الثمار (الخريف والشتاء) وهي متساغة بدرجة ما بالنسبة للجمال

جدول (١١)

التحليل الكيماوي لبعض الحوليات في البوادي العراقية ، في طور الازهار (نسبة مئوية من الوزن الجاف) — عن العاني واخرين (١٩٧٠)

النوع	الاسم العلمي	البروتين المهضوم	الالياف الخام	الدهون	بو	كا	مغ
دريهنة	*Alyssum homalocarpum*	١ر١٤	١٣ر٣	١ر٢	٢ر٢	٣ر٨	١,٠
لسان الثور	*Anchusa italica*	١٥,٤	١٤,٧	٣,١	٥,٣	٠,٦	٠,٥
الجريد	*Helianthemum salicifolium*	١٠,٠	١٨,٣	١,٣	١,٢	١,٣	٠,٤
الربلة	*Plantago ovata*	٧,٣	١٧,٣	٢,٢	١,٩	٣,٤	١,٠
حنيطة	*Bromus tectorum*	٣,٢	٣١,٤	١,٩	١,٧	٠,٥	٠,٢
شعيرة	*Hordeum glaucum*	٢,١	٣٣,٤	١,٩	١,٤	٠,٥	٠,١
صمعة	*Stipa tortilis*	١١,٦	٢٢,٩	٣,٢	١,٨	٠,٦	٠,٣
نفل	*Trigonella spp*	١٦,٣	١٦,٦	٤,١	٣,٧	١,٤	٠,٥

ولكنها اقل استساغة بالنسبة للغنم والماعز . ولو ان الشجيرات تختلف لدرجة ملحوظة في هذا المجال . وتعتبر الشجيرات الصحراوية ادنى في قيمتها الغذائية في مختلف مراحل نموها من الحوليات المرافقة لها [9] اذ ترتفع فيها نسبة الالياف الخام وتقل فيها نسبة البروتين المهضوم بتقادم عمر الاغصان في اثناء فصل النمو . وكما هو في باقي النباتات ففي اوراق الشجيرات نسبة مرتفعة من البروتين والعناصر المعدنية ونسبة اقل من الالياف الخام عن السيقان ، ولكن الاوراق لاتشكل الاجزاءاً يسيراً من العلف بالنسبة للسيقان في معظم شجيرات البوادي .

جدول (١٢) التحليل الغذائي لعلف بعض النباتات المعمرة في البوادي العراقية في مرحلة الازهار (نسبة مئوية من الوزن الجاف) — عن العاني واخرين (١٩٧٠)

النوع		بروتين مهضوم	الياف خام	دهون	عناصر معدنية بو	كا	مغ
رمث	*Haloxylon salicornicum*	٤,٩	٣٥,٥	٢,٧	,٩	٢,١	١,٤
عرفج	*Rhanterium epapposum*	١,٧	٤٤,٢	٣,٥	١,٢	٢,٢	٠,٢
الشيح(اوراق)	**A. herba alba*	١٩,٧	١٠,٦	٣,٣	٣,١	١,٢	٠,٧
الشيح (سيقان)		١,٠	٤٣,٨	٢,٣	١,٢	٠,٩	٠,٢
نصي	*Aristida plumosa*	١,٩	٣٩,٥	٢,١	,٣	٠,٦	٠,١
كبا (اوراق)	* *Poa bulbosa*	١٥,٣	١٩,٢	٤,٤	٣,٣	٠,٩	٠,٤
خضراف	*Salsola vermiculata*	٧,١	١٦,٧	٢,٣	٢,١	٣,٤	٠,٩

* في مرحلة النمو الخضري

دلائل الرعي الجائر :

لقد ادى الرعي الجائر لمراعي البوادي إلى تغيير التركيب النباتي في كثير من المواقع بصورة ملحوظة [245, 219, 149] ويدل وجود كثير من المجتمعات

النباتية الثانوية Secondary associati ons التي تمثل مراحل متدنية على سلم التعاقب النباتي ، على مقدار ماتعرض له الكساء القديم من سوء الاستغلال .

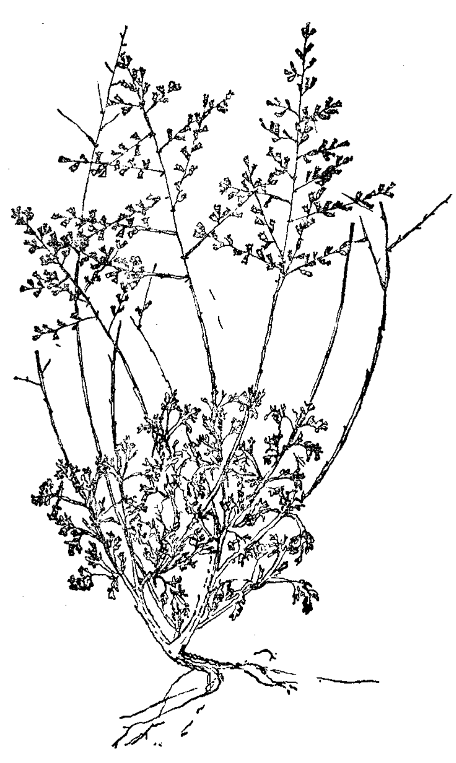
ومن الانواع النباتية التي يمكن الحكم من انتشارها على تردي الكساء وشدة ماتعرض له من رعي مايلي :

١ ـ انتشار نبات الصمعة *Stipa capensis* وهو نبات نجيلي منخفض الاستساغة خاصة عند النضج

٢ ـ انتشار النباتات الشوكية مثل الجداد والضعرس

٣ ـ انتشار نباتات الحرمل *Peganum harmala* والرسيدا *Reseda sppp*

وهناك مظاهر اخرى للرعي الجائرهي :



شكل (١٢) شجيرة الشيح ـ معهد الموارد الطبيعية .

١ – ضعف نمو النباتات الشجيرية الجيدة
٢ – زيادة نمو الشجيرات قليلة الاستساغة
٣ – زيادة تعرية التربة وظهور طبقة تحت التربة في بعض المواقع خاصة المرتفعة

مصادر المياه في البوادي :–

تنحصر مصادر مياه الشرب للحيوانات والرعاة في البوادي فيما يلي :

١ – العيون
٢ – الآبار (الخراريج والكلبان) Bore holes وهي آبار غير عميقة محفورة تتوقف مدى عذوبة مياهها على ملوحة الطبقة الأرضية الحاوية للمياه ، وأغلبها مالح بدرجات مختلفة .
٣ – الخبرات والغدران (وهي أماكن منخفضة تتجمع فيها الأمطار بالتسرب السطحي) كما يعمل كثير من الرعاة على توفير المياه لقطعانهم من هذه المصادر أو من غيرها عن طريق نقلها إلى الأماكن البعيدة باستخدام السيارات الحوضية Tankers وهذا يسهل لهم السياحة بقطعانهم في أماكن لم يكن من الممكن التطرق اليها لبعدها عن مصادر المياه .

تنظيم الرعي في البوادي : Grazing management

تجمع آراء الباحثين وخبراء المراعي على أن تدهور نبت البوادي العراقية يرجع إلى :

١ – الرعي الجائر : أي الرعي بأعداد من الحيوان تفوق طاقة المراعي على امداد الحيوان بالعلف مما يؤدي إلى اضعاف قدرة النباتات على اعادة النمو وتدهور قوة النباتات المستساغة تدريجياً إلى أن ينعدم وجودها تقريباً في بعض المواقع ، كما هو الحال بالقرب من مصادر المياه وعلى دروب الرحيل
٢ – اقتلاع الشجيرات للحريق . ويقع الضرر في هذه الحالة على الأنواع القوية النمو أكثر من غيرها مثل الغضا .
٣ – الرعي المبكر : أي الرعي قبل بلوغ النبت السائد في المرعى مرحلة من النمو يتأثر فيها بأقل مايمكن بالرعي .

بداية موسم الرعي :

نظراً لاختلاف بداية الموسم المطري ودرجة الحرارة شتاء ، فإن الرعي يبدأ عادة مبكراً في البادية الجنوبية ويتأخر تدريجياً باتجاه الشمال . والمفروض أن يبدأ الرعي في البادية الجنوبية بعد منتصف شهر كانون الثاني ويمكن أن يستمر إلى شهر تموز على النباتات الحولية التي نمت عقب سقوط الامطار . أما في البادية الشمالية فيبدأ متأخراً في أواخر شباط ويستمر إلى تموز [245] . ولكن ما يحدث فعلا هو أن قطعان الحيوانات تبدأ في الرحيل من المنطقة الاروائية إلى البادية في وقت مبكر عن المواعيد السابقة بكثير نظراً لقلة العلف في أواخر السنة



صورة(١٢)

الرعي الكيفي ودون اعتبار للحمولة الحيوانية المناسبة للمرعى من أهم عوامل تدهور المراعي قطيع من الجمال يرعى شجيرات الرمث وهو من النباتات التي تفضلها الجمال-(بادية الجزيرة عن كيرنيك) .

مما يدعو إلى التعجيل بالبحث عن مصدر للعلف أينما كان. ونتيجة لهذا الرعي المبكر فإن قدرة هذه الحوليات على تكوين البذور تضعف تدريجياً مما يؤدي إلى اختفاء الكثير منها في بعض المواقع ، إضافة إلى تعري التربة من هذا الكساء المؤقت مما يساعد على تعرضها للتعرية بصورة متزايدة . ولا يقل ضرر الرعي المبكر على الشجيرات عن تضرر الحوليات لما يصيبها من ضعف في نموها .

الحمولة الحيوانية :

يعتبر تحديد عدد الحيوانات التي ترعى في مساحة معينة من مراعي البادية وتحديد الموسم الذي ترعى فيه والمواسم التي يمتنع فيها عن الرعي ، الطرق الرئيسية للنهوض بمراعي البادية ورفع انتاجها . ولكن تحقيق ذلك امر صعب ولذلك فان تحسين مراعي البوادي سيظل إلى فترة غير منظورة املا بعيد المنال . ويرجع السبب في ذلك إلى عدم وجود احصاء دقيق لعدد الحيوانات التي ترحل للبوادي من المنطقة الاروائية ولا أعداد القطعان الخاصة بالرعاة المستقرين في البوادي ، كما لاتوجد اية سيطرة على الكيفية التي ترعي بها هذه القطعان ولا على اماكن رعيها ، بل ان ذلك كله متروك للحرية المطلقة لاصحاب الحيوان .

ولاشك ان تنظيم الرعي بقدر يتناسب مع طاقة كل موقع من المراعي هو مفتاح الطريق إلى تحسين المراعي بدليل ما اثبتته الملاحظات التي اجريت على المسيجات المحمية من الرعي ، والتي تدل دلالة قاطعة على ان انتاجية العلف من الانواع العلفية الرئيسية يمكن مضاعفته عدة مرات بالحماية لفترات قصيرة لاتتجاوز سنين محدودة .

ورغم تعدد ماقدم من اقتراحات لتنظيم الرعي في البوادي (وكما سيأتي فيما بعد) فإن المعتقد ان تحسين مراعي البوادي يمكن ان يتأتى بطريق غير مباشر وذلك بتشجيع انتاج الاعلاف في المناطق الزراعية المجاورة ، وتوفير الاعلاف المركزة باسعار رخيصة لاصحاب القطعان التي لا ترتبط بحيازات زراعية محددة ، لان رحيل القطعان إلى البوادي هو وراء البحث عن علف بلا ثمن سوى جهد الرعاة.

بعض المقترحات لتحسين نبت البوادي :

هناك كثير من المقترحات التي قدمها المختصون بهدف تطوير نبت البوادي وصيانته من استمرار التدهور [441,440,426,425] من هذه المقترحات مايلي :

١ ــ الحماية من الرعي Protection from grazing حماية اقسام من اراضي المراعي الطبيعية لاعطاء الفرصة للنباتات لاستعادة قوتها وقدرتها على التكاثر وبالتالي زيادة انتاج المرعى من العلف وعلى ان تتم هذه الحماية بصورة دورية على مساحات كبيرة نسبياً (راجع الرعي المؤجل والمؤجل الدوري فيما سبق)على اراضي المراعي الطبيعية

٢ ــ توفير المياه بصورة منتظمة على اراضي المراعي الطبيعية وذلك عن طريق حفر الابار الجديدة واحياء القديمة واستغلال مياه السيول التي في الوديان (الفيضات والخبرات) وذلك عن طريق اقامة سدود ترابية او ركامية في مواقع مناسبة لحجز المياه خلفها .

٣ ــ اقامة مخازن للاعلاف الاحتياطية لتوفير العلف الجاف الخشن والمركز للحيوانات في شهور الجفاف (الفترة الحرجة هي من تشرين ثاني إلى نصف شباط) وهي نفسها فترة حاول الولادات .

٤ ــ التركيز على عدم امتداد الزراعة الديمية في شمال القطر نحو مناطق المراعي في الجزيرة وان يكون الحد الأدنى الفاصل بين الزراعة الديمية والمراعي الطبيعية هو الخط المطري ٣٥٠ ملم سنوياً .

٥ ــ تاجيل الرعي في المناطق الصحراوية الجنوبية إلى نصف كانون الثاني من كل عام وإلى نصف شباط في المناطق الغربية .

٦ ــ منع الرعي المبكر والكيفي وتطبيق دورات الرعي وعدم الرعي في سنين الجفاف الشديد لتامين استمرارية النبت الطبيعي .

٧ – التحكم في توزيع الحيوانات على مناطق المراعي الطبيعية لتجنب الرعي الجائر في بعض المناطق، ويتم التحكم عن طريق قفل مصادر المياه (الآبار) مؤقتا وكذلك عن طريق توزيع نقاط الرعاية البيطرية أو محطات العلف الاضافي وغير ذلك .

٨ – ضرورة استغلال مناطق المراعي الطبيعية استغلالا معتدلا متناسبا مع انتاجيتها ويتم ذلك بالتحكم في اعداد الحيوانات لكل منطقة رعي والتخلص من الحيوانات المريضة وغير المنتجة .

٩ – توفير مصادر للوقود للرعاة الرحل في البوادي للحد من اقتلاع الشجيرات للحريق .

١٠ – زراعة حزام من شعير الكصيل الاروائي المبكر في المناطق المتاخمة للصحاري والبوادي حتى تتغذى عليه الحيوانات مما يؤخر رحيلها للمراعي الطبيعية في الشتاء ويوفر لها العلف في فترة حرجه هي فترة الولادات .

١١ – الاهتمام بزراعة محاصيل الدريس في المنطقة الاروائية (المحاصيل التي تزرع لحصادها وتجفيفها كدريس) مثل الشعير المخلوط بالبقوليات الحولية كالبرطمان والكشون، ومحاصيل السيلاج والعلف الأخضر مثل الذرة الصفراء والحشيش السوداني لتوفير اعلاف خشنة لمواسم الجفاف .

تثبيت الكثبان الرملية Sand Dune Fixation

الكثبان الرملية عبارة عن تلال مختلفة الارتفاع تتكون أساساً من حبيبات الرمل الناعمة أو الطين التي تنتقل مع الرياح لتترسب بمجرد اعتراضها ميكانيكياً ، حيث تتراكم تدريجياً مهددة المناطق السكنية والطرق والمزروعات القريبة ، وتكون الكثبان هو إحدى مظاهر التعرية بالرياح والتي تتأتى أساساً من ضعف الكساء

النباتي أو سوء استغلاله أو من اتباع أساليب زراعية (في المناطق الزراعية) من شأنها تشجيع التعرية بالرياح مثل ازالة مخلفات المحاصيل (القش) وترك الارض بوراً لفترات طويلة وعدم الاهتمام بتحسين بناء التربة بزراعة الاعلاف وغير ذلك.
وتنتشر الكثبان الرملية في العراق بدرجات مختلفة في المناطق التالية : —
١ — حول بيجي ٢ — شمال شرق خط الحلة — ديوانية ٣ — في منطقة البادية الجنوبية ، وتختلف درجة هذه الكثبان ونوع حبيبات التربة المكون لها تبعاً لمصدر السفي [116]

ويتضمن تثبيت الرمال السافية عادة خطوتين : الاولى الحد من استمرار سفي الرمال بطريقة ميكانيكية ويتضمن ذلك استغلال المواد المتوفرة محلياً مثل سيقان البردي أو الغاب أو حطب الذرة ووضعها في صورة غطاء Blanket يحول دون حركة الرمال أو بغرسها في صفوف مكونة سياجاً عكس اتجاه الرياح Shelter belts في الحدود الخارجية للمنطقة التي بها السفي ، وإذا لم يكن للريح اتجاه محدد فيتم وضع هذه الأسيجة بصورة متعامدة وعلى مسافات متناسبة مع شدة الرياح و زيادة المسافة تدريجياً من الخارج للداخل . كما يمكن رش مادة مثبتة للرمال مثل البتومين لتثبيت الطبقة السطحية ولو أن تأثيرها محدود الأجل .

أما الخطوة الثانية فهي تثبيت الكثبان عن طريق النباتات أو مايعرف باسم تشجير أو تكسية الكثبان Phyto-reclamation و اصلاحها نباتياً Afforestaion وذلك بزراعة بعض النباتات الملائمة لظروف البيئة في المنطقة . وفي المناطق الصحراوية فإن الشجيرات الصحراوية أصلح من غيرها لهذا الغرض ، أما في المناطق المعتدلة فيناسبها زراعة النجيليات المعمرة الخشنة النمو .

ومن الشجيرات المحلية التي تصلح لتثبيت الرمال في البوادي الرمث *Calligonun commosum* والأثل Tamarex articulata ، والغضا *H. ammodendron* والصريم والسدر في حالة الترب المحلية — أما الانواع الاجنبية فمنها *Eucalyptus* spp والساكول *H. aphyllum* وحشيشة *Cenhrus setigris*

ويفضل إكثار الشجيرات في مشاتل خاصة وذلك بزراعتها في سنادين (قصارى) من مواد عضوية بحيث يمكن غرس الشتلة بوعائها الذي يتحلل بعد ذلك في التربة ويكفي عادة حوالي ٥٠٠ شتلة للدونم – ويفضل أن يتم غرس الشتلات في الجانب المحمي من الرياح بواسطة الموانع الميكانيكية . كما يمكن غرس نويات (مجموعة متقاربة من الشتلات) من هذه الشجيرات في مواقع مناسبة بدلاً من توزيعها على كل المساحة ، حيث تساعد البذور المتكونة من النباتات المغروسة على استعمار المناطق المحيطة بالنوية فيما بعد[437] . أما زراعة البذور مباشرة في محلها المستديم فهي أقل نجاحاً وأبطأ في الحصول على النتائج المرجوة .

الفصل الثالث عشر

٣ـ المنطقة الشمالية

يمكن تقسيم شمال العراق إلى حزامين من اراضي المراعي بالنسبة لكميات الامطار والتضاريس الارضية هما :

أ ـ مراعي الحزام المطرى ٢٥٠ ـ ٥٠٠ مم وتضم اراضي المراعي الجافة الواقعة ضمن السهول الديمية وسفوح المنطقة الجبلية وهي الجزء الممتد من بداية المرتفعات الجبلية الشمالية إلى سلسلة جبال حمرين وعبر خط يمتدغرباً باتجاه الحدود السورية ماراً بمنطقة الجزيرة . وهذه المنطقة تعرف محلياً باسم المنطقة الديمية ويفضل إستعمال حزام الزراعة الجافة أو منطقة الحبوب الجافة (Cereal belt) Dry farming belt) كبدائل لهذه التسمية .

ب ـ مراعي المنطقة الجبلية الممتدة باتجاه الحدود الشمالية الشرقية والشمالية الغربية والتي تحصل على كميات من الامطار تزيد على ٥٠٠ مم سنوياً . وبسبب وعورة المنطقة وعدم وجود اراضي مستوية بمساحات واسعة فان زراعة الحبوب في هذا الحزام محدودة نسبياً .

أ) حزام الزراعة الجافة

يقع الجزء الاكبر من حزام الزراعة الجافة في شمال العراق ضمن السهول العليا وسفوح المنطقة الجبلية من المحافظات الشمالية دهوك ونينوى واربيل وكركوك والسليمانية . وتقدر مساحة هذه المنطقة بحوالي ٩٪ من مساحة القطر [431] اي حوالي ١٦ مليون دونم يدخل منها فعلا في الزراعة الجافة حوالي ١٢ مليون دونم والباقي اراضي مهملة أو متروكة لسبب أو اخر يمكن اعتبارها اراضي مراعي جافة .

التربة: معظم اراضي المنطقــة متموجة ولكنها لاتخاو من مساحة كبيرة معتدلة الانحدار كما هو الحال في سهول الموصل – اربيل – كركوك . وتنتمي الترب في معظم المنطقة إلى مجموعة الترب البنية Brown soil وهي ترب تتصف بقلة المادة العضوية (١ – ٢٪) وذات سطح قلوى التفاعل كما ان تحت التربة غني في الجير. وتتدرج التربة بتناقص الامطار في الاجزاء الجنوبية خصوصاً في الجزيرة بمحافظة نينوى إلى الترب الحمراء البنية Reddish Brown وهي اقل عمقــاً واحتواء على المــادة العضوية كما انها اقــل غنى في الجير[68] واقل صلاحية للزراعة الجافة من الترب البنية، وجميع هذه الترب غنية في البوتاسيوم ولكنها بصورة عامة فقيرة في الفسفور ويمكن ان تستجيب للتسميد به. ويلاحظ ان عمق التربة عامة في المنطقة يتأثر بطبوغرافية السطح حيث يزداد في المناطق المنخفضة ويقل في المناطق المنحدرة خصوصا بتزايد التعرية السطحية .

المناخ : يتميز المناخ بالشتاء المائل للبرودة خصوصا في الاجزاء الشمالية الغربية اذ تنخفض الحرارة تدريجياً في الخريف وتبلغ اقصى انخفاضها خلال كانون الثاني أو خلال الفترة المعروفة محلياً باسم الاربعينية وهي فترة تمتد من اواخر كانون الاول إلى اوائل شباط ، وتبلغ درجة الحرارة الصغرى خلال كانون الثاني ٣° م في شمال الجزيرة (تلعفر – سنجار) وتتراوح بين صفر – ٣° م تقريباً في معظم المنطقة وهي تعتبر درجات منخفضة بالنسبة لنجاح الانواع الملائمة للمناخ شبه الاستوائي أو مناخ البحر المتوسط [446] .

ورغم أن معدل الحرارة في معظم المنطقة خلال كانون الثاني يبلغ حوالي ٧°م إلا أن انخفاض الحرارة ليلاً وتكرر حدوث الانجماد يؤدي إلى توقف نشاط النباتات بصورة تحول دون الاستفادة من الامطار الشتوية ولهذا يعتمد انتاج المحاصيل بصورة عامة على وفرة الامطار الربيعية التي تواكب ارتفاع درجة الحرارة .

ومعظم حزام الحبوب يستقبل سنوياً كميات من الامطار تتراوح بين ٢٥٠ — ٥٠٠ ملم . ولكن الطابع المميز للمنطقة هو تباين كميات الامطار بين سنة وأخرى بصورة ملحوظة حيث يبلغ معدل اختلاف الامطار السنوية حوالي ٢٩ — ٣٠٪ ولكن يقل تباين الامطار تدريجياً كلما اتجهنا شمالاً . كما أن توزيع الامطار [58] خلال الموسم المطري يظهر اختلافاً ملحوظاً بين سنة وأخرى .

النبت الطبيعي Natural vegetation

من الناحية التقسيمية يندرج الكساء النباتي الطبيعي في حزام الزراعة الجافة تحت مجموعة المراعي الجافة أو أراضي السهوب أو براري الاعشاب القصيرة steppe ولو ان جيلت Gillett يصنف الكساء الطبيعي في الاراضي الواقعة في الحزام المطري ٢٠٠ — ٣٥٠ مم على أساس سهوب جافة Dry steppe والتي تستقبل ٣٥٠ — ٥٠٠ مم يعتبرها سهوباً رطبة Moist steppe لكن تذبذب كمية وتوزيع الامطار بين سنة وأخرى يجعل هذا التقسيم ذا صفة أكاديمية . فمن الناحية الواقعية يمكن اعتبار النبت الطبيعي في حزام الزراعة الجافة من نوع اراضي المراعي الجافة التي تتميز بالاعشاب القصيرة والشجيرات الصغيرة النامية بصورة متناثرة ولو أن كثافة هذا الكساء ودرجة نموه تتزايد تدريجياً بزيادة الامطار كلما اتجهنا للشمال والشمال الشرقي . وقد تسبب التوسع في الزراعة الجافة إلى تدمير الجزء الاعظم من المراعي الطبيعية في هذا الحزام بحيث لم يبقى سوى مساحات صغيرة متناثرة ممثلة في المواقع التي لايمكن حراثتها لاسباب طبيعية كزيادة الانحدار أو لكثرة الصخور وغير ذلك . ويختلف نبت هذه المساحات المتبقية حسب ماتحصل عليه المنطقة من امطار ففي المواقع الجافة تنتشر الاعشاب والنجيليات القصيرة المعمرة مثل الكبا *Poa bulbosa* والنميص *Carex stenophyila* وورد نيسان *Ranunculus asciaticus* وكثير من الاعشاب الحولية الصغيرة وبعض الشجيرات القصيرة مثل الشيح والرمث والكيصوم والكعدة والعاكول *Alhagi maruorum* أما في المواقع الرطبة

خصوصاً في السفوح الجبلية ومنطقة جبل سنجار فاننا نجد بعض النجيليات المعمرة مثل

Hordeum spontaneum, Hordeum bulbosum, P. bulbosa, Aristida plumosa, Aegilops speltoids, Chrysopogon gryllis, Cymbopogon oliveri

وغيرها، اضافة الى بعض العشبيات المعمرة قليلة الاستاغـة مثـل الاذينة *Phlomis* والكفكاف *Cousinia* والعران *Hypericum* وفي معظم مراعي السهوب ينتشر كثير من النجيليات والعشبيات الحولية البقولية وغير البقولية تابعة لاجناس كثيرة أهمها

Astragalus, Hordeum, Stipa, Trigonella, Lotus, Hippocrepis, Medicago, Erodium, Plantago

وهي جميعاً نباتات صالحة للرعي ومستساغة بدرجات مختلفـة ، كما تنتشر أنواع كثيرة من هذه الاجناس كأدغال تنمو مع محاصيل الحبوب وعلى حواف الحقول حيث تشكل مصدراً من مصادر الرعي خصوصاً بعد الحصاد .

أما في المساحات الاروائية والتي تزرع عادة بمحاصيل صيفية ، فإن كثيراً من الادغال الصيفية تنمو فيها مثل الحليان *Sorghum halepense* ، الدنان *Echinochloa crus-gali* الدخن *Setaria sp.* الزمزوم *Dichanthium annulatum,* والسعد *Cyperus rotundus* والثيل *Cynodon dactylon* وغيرها وهي الاخرى ترعى ضمن مخلفات حصاد هذه المحاصيل .

الانتاج الزراعي

الانتاج الحيواني : يشكل الانتاج الحيواني جانبا مهما من الانتاج الزراعي في حزام الحبوب فهناك حوالي ٣,٢ مليـون راس مـن الحيوانات مسجلة داخل الحيازات الزراعية ، وتعتبر الاغنام والماعز اهم فئات الحيوان في المنطقة. والاعداد المذكورة في جدول (١٣) لاتمثل الاعداد الحقيقية للحيوانات لان هجرة القطعان لاتمكن من ربطها بمنطقة زراعية محددة في القطر .

جدول (١٣) اعداد الحيوانات المسجلة في الحيازات الزراعية في المحافظات الشمالية (دهوك، نينوى ، اربيل، كركوك، والسليمانية) [447]

الحيوان	العدد بالالف	٪ للقطر	الحيوان	العدد بالالف	٪ للقطر
اغنام	١٦٨٥,٩	٣٣,٤	خيول	١٥,١	١٨,٨
ماعز	٩٤٥,٣	٦٢,١	بغال	٣٧,٠	٩٥,٨
ابقار	٣٣٢,٤	٢٧,٦	حمير	١٦٤,٠	٣٥,٩
جاموس	٦,٥	٥٤,١	جمال	٢,٨	٧,٣

جملة الحيوانات بالقطر ٨,١٨٩,٨ راس

وهناك بعض الملاحظات على جدول (١٣) أهمها :

١ ــ دواب الحمل (الخيول والبغال والحمير والجمال) تمثل حوالي ٢٢٪ من جملة الوحدات الحيوانية في المنطقة وهي نسبة مرتفعة تعكس إلى حد ماطبيعة البداوة الغالبة على تربية الاغنام والماعز في المنطقة حيث ان هذهالحيوانات يقل وجودها في حالة تكامل زراعة الحبوب وتربية الحيوان (الزراعة المستقرة)

٢ ــ يمثل الماعز اكثر من ٦٠٪ من جملة هذا الحيوان بالقطر ولاشك ان هذه الزيادة مرتبطة لحد كبير باستثمار مناطق الغابات الجبلية المجاورة .

٣ ــ ان الابقار والجاموس يرتبط وجودها بالقرب من التجمعات السكانية وهي ليست حيوانات رعي تحت ظروف المنطقة .

ويمكن تقدير الاحتياجات الغذائية التقريبية للثروة الحيوانية في حزام الزراعة الجافة بحوالي ١,١٦ مليون طن من المواد الغذائية المهضومة (TDN) بضمنها ٠,١٢ مليون طن بروتين مهضوم في السنة وهذه الكميات من المواد الغذائية يمكن ان تتوفر من حوالي ٢,٣ مليون طن من دريس الشعير الجيد .

الانتاج النباتي : ــ يعتبر إنتاج الحبوب (الحنطة والشعير) الممارسة الرئيسية في حزام الزراعة الجافة كما يتضح من جدول (١٤) .

جدول ١٤) توزيع الحيازات حسب طريقة استغلال الارض في المحافظات الشمالية

طريقة الاستغلال	المساحة مليون دونم	٪	طريقة الاستغلال	المساحة مليون دونم	٪
اراضي مخصصة للرعي	٠,٠٧٤	٠,٦٠	محاصيل بذور زيتية	٠,٠٠٨	٠,٠٧
محاصيل علفية	٠,٠٠٣	٠,٠٣	محاصيل بذور بقولية	٠,٠٦٤	٠,٥٠
محاصيل دائمة واشجار	٠,١٠٠	٠,٨٠	اراضي مبورة للحراثة	٤,٤٩٦	٣٦,٩٠
محاصيل حبوب (حنطة وشعير)	٧,١٥٦	٥٨,٦٠	بور شتوي مؤقت	٠,٢٩٩	٢,٥٠

والدورة الزراعية السائدة في محاصيل الحبوب هي الدورة الثنائية التي تتبادل فيها الحبوب مع البور (نظام النيرين) ولاشك ان هذه الدورة ليست مطبقة تماماً على مستوى الحيازة الواحدة في غالبية المنطقة ، اذ يميل بعض المزارعين إلى زراعة الحبوب في نفس الارض لاكثر من سنة خصوصاً في المناطق كثيرة الامطار او ذات الامطار القليلة . ويقدر متوسط مساحة الحنطة والبور للسنوات ٦٧ — ١٩٧٢ بحوالي ٥,٤٦ ، ٦,٢٦ مليون دونم على التوالي .

ومن جدول ١٤ يتضح ان محاصيل العلف الاروائية تزرع في مساحات محدودة جداً (معظمها برسيم مصري والفالفا) ، كما تزرع مساحات صغيرة من محاصيل البذور البقولية مثل العدس والحمص والباقلاء ، وتتركز زراعة هذه المحاصيل في المناطق كثيرة الامطار . كذلك الحال بالنسبة لمحاصيل البذور الزيتية .

مصادر العلف الحالية في المنطقة :

تشمل مصادر العلف الحالية في منطقة الحبوب مايلي :—

١ — الرعي في بقايا مراعي السهوب التي لم تحرث لاسباب طبيعية وتشمل المناطق المتموجة والصخرية والاخاديد وغيرها والتي تنمو بها بعض النباتات

الصالحة للرعي خصوصاً في اواخر الشتاء والربيع .

٢ ـ الرعي على مخلفات حصاد المحاصيل الحقلية خاصة الحنطة والشعير ويستمر ذلك من اوائل الصيف إلى بداية الشتاء . ويتركز الاستغلال هنا على القش المتبقي بعد حصاد الحبوب وعلى النباتات المصاحبة لمحصول الحبوب وبحالتها الجافة في اغلب الاحوال . كما هناك الرعي على مخلفات لمحاصيل الاروائية والتي تقدر مساحتها في المنطقة الشمالية بحوالي ١٦٠ الف دونم [374] .

٣ ـ الرعي في الاراضي المبورة Fallow خلال الشتاء والربيع وكما سيرد فيما بعد فان هذه الاراضي رغم مساحتها الكبيرة لاتوفر قدراً يذكر من العلف للحيوان .

٤ ـ التغذية على محاصيل العلف الاروائية وعادة تخصص الاعلاف الناتجة لتغذية الخيول وحيوانات الحليب المرتبطة بالتجمعات المدنية .

٥ ـ التغذية على القش (التبن) والاعلاف المركزة (الشعير وكسبة القطن) وتتم عادة في تسمين الاغنام بالشتاء والربيع بواسطة التجار في كثير من التجمعات القروية .

ويلاحظ انه من الصعوبة بمكان تحديد مدى مساهمة المصادر السابقة في سد الاحتياجات الغذائية وتبعاً لما اورده Springfield (١٩٥٤) فان ٨٠٪ من غذاء الحيوان ياتي من الرعي على النباتات البرية و٣٪ من الشعير الاخضر و١٪ من الالفالفا (الجت) و١٦٪ من النباتات العلفية الاخرى وتشمل البرسيم والذرة والدخن والذرة البيضاء والاتبان وغيرها . ويبدو ان الوضع لم يتغير كثيراً منذ ذلك الحين .

التعرية وصيانة التربة

لاشك ان استبدال الكساء النباتي الطبيعي بالزراعة الحقلية الجافة كما هي متبعة بالاسلوب الحالي قد اثر تاثيراً واضحاً في خصوبة ترب المنطقة وفي تعرضها

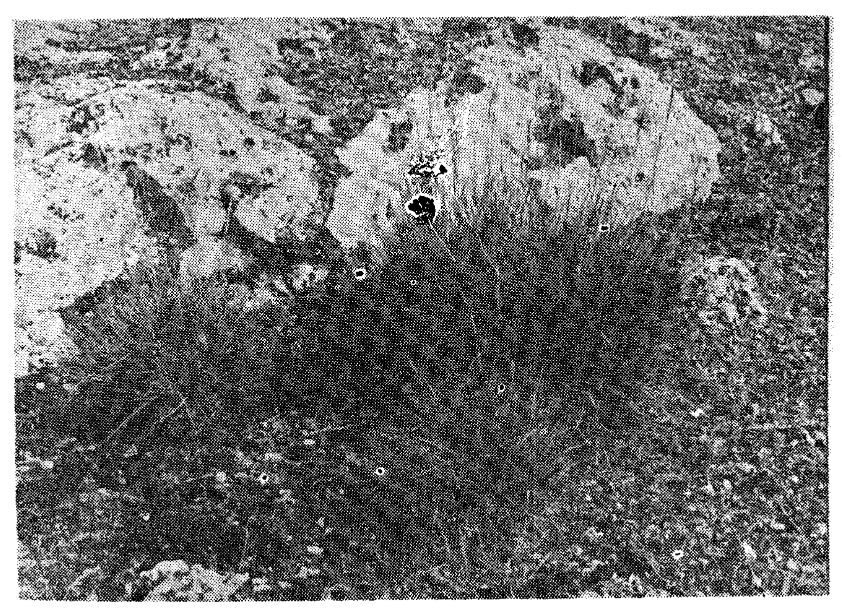
للتعرية سواء بالامطار او الرياح . ويتمثل ذلك في ضعف انتاجية الترب نتيجة لقلة المادة العضوية والنيتروجين وضعف قابليتها على الاحتفاظ بمياه الامطار مما يتسبب في زيادة التسرب السطحي للمياه Run-off خصوصاً في غياب كساء نباتي يقلل من هذا التسرب .

ويعتبر عدم اعداد الارض بصورة فنية صحيحة من العوامل المساعدة على زيادة التعرية فعدم اتباع الحراثة الكنتورية Contour plowing والاسراف في الحراثات وزيادة اعماقها تؤدي إلى تنعيم سطح التربة بصورة تعرضها للتعرية بدرجة كبيرة كما تسبب تفتت حبيبات التربة والتماجها بسهولة بمياه الأمطار وبالتالي ضعف تشربها للمياه اضافة إلى ان كثرة الحراثة في اثناء فترة التبوير وتعريض سطح التربة إلى التعرية يحول دون تجمع المواد العضوية وفي نفس الوقت لايساعد تعدد الحراثات او زيادة عمق الحراثات في حفظ الرطوبة من موسم التبوير إلى الموسم التالي (الفخري ، دراسة غير منشورة)

التبوير Fallowing

تبوير الارض هو الجزء المكمل للحبوب في الدورة الزراعية السائدة فيحزام الزراعة الجافة في العراق وفي معظم أراضي الزراعة الجافة في العالم العربي وهذا يعني من حيث المبدأ ترك نصف الأرض سنوياً بلا زراعةلفترة تمتد من ١٦ — ١٨ شهراً تبدأ بعد حصاد الحبوب إلى حين إعداد الارض لزراعة محصول الحبوب التالي .وأثناء فترة التبوير أما أن تحرث الارض مرة أو أكثر worked fallow أو تترك بدون حراثة تماماً Unworked fallow والنوع الاول من التبوير هو السائد في حزام الزراعة الجافة في العراق ويهدف التبوير أساساً إلى حفظ جزء من أمطار فترة التبوير إلى موسم الحبوب التالي وإلى زيادة خصوبة التربة عن طريق زيادة نسبة النيتروجين المعدني Mineralization of Nitrogen كما تفيد الحراثة أثناء التبوير في تقليل انتشار الادغال ولكنها في نفس الوقت تشجع غسيل العناصر السمادية الذائبة خصوصاً في المناطق كثيرة الامطار . كما تشير الدراسات الاولية إلى أنالتبوير

لايساعد على حفظ الرطوبة تحت ظروف منطقة الجزيرة ومنطقة الموصل وهي المناطق التي يعتبر حفظ الرطوبة فيها مهماً لقلة أمطارها [428, 374] وللان لاتوجد دراسة متكاملة حول أهمية التبوير بالنسبة لمحصول الحبوب تحت الظروف المحلية ولو أن الاعتقاد الراسخ لدى المزارعين أنه مفيدلزيادة المحاصيل ، وعليه فان أي دراسة على التبوير يجب أن تأخذ بنظر الاعتبار خصوبة التربة وانتشار الادغال حتى يمكن التفرقة بين تحسين الخصوبة بالتبوير وهو أمر يمكن تعويضه دون الحاجة للتبوير وبين حفظ الرطوبة.



صورة(١٣)الحشيش النجيلي المعمر المعروف محلياً بالأذخر (اصخبر) Cymbopogn olivieri يمثل بقايا كساء السهوب في المواقع المحروثة في منطقة السهوب بشمال العراق مثل هذا النبات باق بسبب قلة استساغة الحيوان له(تلال البوسيف جنوب الموصل).

ويمكن ايجاز الآثار السلبية للتبوير فيما يلي : —

١ — حجز مساحات كبيرة من الاراضي عن الانتاج .
٢ — تعريض الترب للتعرية نتيجة لفقدان الغطاء النباتي لفترة طويلة .
٣ — الحراثات المتعاقبة أثناء التبوير للقضاء على الادغال تؤدي إلى اقتطاع

الاراضي المبورة من مصادر رعي الحيوان نتيجة لتناقص النباتات العلفية التي يمكن أن تنمو طبيعياً . ويعتبر رعي مخلفات حصاد محاصيل الحبوب صيفاً نتيجة طبيعية لانحسار الموارد العلفية المتاحة للحيوان والذي يلعب التبوير دوراً مهماً فيه .

حدود الزراعة الجافة والمراعي

تتفاوت كميات الامطار بين سنة وأُخرى بصورة واضحة في حزام الزراعة الجافة مما يؤدي إلى فشل زراعة الحبوب في سنوات كثيرة خصوصاً في المناطق التي يقل فيها معدل الامطار السنوية عن ٣٥٠ ملم وهي نفس المناطق التي اقتطعت أصلاً من مساحات المراعي الطبيعية التي كانت متاحة في وقت ما لرعي الحيوانات مما أدى إلى تقلص مصادر الرعي لدرجة كبيرة أثرت على الانتاج الحيواني في المنطقة ولهذا فقد برزت للعيان أهمية تثبيت حدود مطرية صغرى لممارسة الزراعة الجافة بصورة مربحة اقتصادياً .ولقد حاولت الدولة أن تحد من انتشار الزراعة الجافة في الجزيرة في المناطق التي تستقبل أقل من ٢٥٠ مم سنوياً عملاً بما هو متبع في الجزيرة السورية ولكن هذا لم يمنع من التوسع في الزراعة الجافة خصوصاً بعد انتشار الجرارات ومكائن الحصاد. وفي دراسة للظروف المناخية لمناطق الزراعة الجافة في الشرق قامت بها منظمة الاغذية والزراعة الدولية [58] اقترح أن يكون الحد الادنى للزراعة الجافة هو ٢٤٠ ملم من المطر بمعامل اختلاف قدره ٣٧ ٪ لكمية المطر السنوية .ولو أن هذه الدراسة تشير إلى أن هذا الحد يجب أن يرتفع بالنسبة لشمال العراق بحكم الاختلاف الكبير بين كميات المطر السنوية . كما اقترح معهد بحوث الموارد الطبيعية أن يكون الحد الادنى هو استقبال ٢٠٠ ملم سنوياً مرتين على الاقل من بين كل ثلاث سنوات [421] أو في أربعة من كل خمس سنوات ولاشك أن وضع حد أدنى لممارسة الزراعة الجافة اعتماداً على كميات الامطار السنوية يغفل جانباً مهماً الا وهو توزيع الامطار في الموسم الواحد. ففي الوقت الذي تعتبر فيه كمية من المياه تعادل ١٨٠ ملم كافية كحد ادنى لمحصول حبوب ناجح

[58] . فإن زراعة الحبوب اعتبرت فاشلة في موسم ١٩٧١ والذي زادت فيه الامطار في منطقة تلعفر وسنجار والموصل عن ذلك بكثير . ولهذا فقد اقترح رضوان والفخري (١٩٧٤) ان يكون الحد الادنى للزراعة الجافة للحبوب هو معدل الامطار السنوي الذي يزيد عن ٣٥٠ مم ، وتخصيص المناطق الاكثر جفافا للرعي وانتاج الدريس للمساعدة على قيام صناعة إنتاج حيواني متطور كما اقترحا ايضاً عمل مسح تصنيفي للترب في كل حزام الزراعة الجافة لتحديد الفئات المناسبة من الترب لزراعة الحبوب ولزراعة المراعي اعتمادا على كميات الامطار السنوية ودرجة انحدار الترب ومدى تعرضها للتعرية .

ولاشك ان مثل هذه الاقتراحات جديرة بالاخذ بنظر الاعتبار ، لان الاستغلال الزراعي الصحيح للاراضي يجب ان يتم تبعا لقدرتها الكامنة اى بمبدأ كل لما جبل له .

المراعي الحولية بديل للتبوير .

ذكرنا سابقا ان دورة الحبوب في حزام الزراعة الجافة تتضمن مساحة لاتقل عن ٦ مليون دونم في المتوسط من الاراضي المبورة للحراثة .

والمعتقد ان فائدة التبوير مع الحراثة تنحصر في مقاومة الادغال وزيادة خصوبة التربة بالنسبة لعنصر النتروجين والمادة العضوية. كما ويمكن الاتفاق مع الكثيرين في ان التبوير بدون حراثة يشجع انتشار الادغال مما قد يقلل من محصول الحبوب التالي. وعليه فاننا اذا ماتركنا حفظ الرطوبة جانبا فان الفائدة من التبوير المحروث غير اقتصادية . ففي الوقت الذي نحصل فيه على زيادة طفيفة في خصوبة التربة، فإن عدم زراعة محصول من الحبوب ونفقات الحراثة المتكررة خلال سنة التبوير لايعوضها زيادة محصول الحبوب التالي للبور. وهنا تبدو معقولية استغلال البور بانشاء المراعي الحولية البقولية حيث يؤمن البقول

تعويض مافقد من نتروجين التربة ويحقق استغلال المراعي دخلا من الانتاج الحيواني يفوق محصول الحبوب ان لم يعادله على الاقل .

والدعوة إلى استبدال التبوير بالمراعي البقولية ليست جديدة ولكنها تعثرت في التطبيق بسبب عدم وجود قناعة كافية بين كثير من الفنيين بامكانية تطبيقها اولا :

لعدم الاستقرار على ماهو النبات البقولي الذي يصلح لهذا الغرض وثانيا : اذا وجد النبات المناسب فمن سيزرعه ؟ ان مزارع الحبوب ليس هو على الاغلب مربي الحيوان فكيف يتم تحقيق التكامل بين نوعي الانتاج . انها مشكلة حقيقية فعلا . ولكن حلها يكمن في تدخل الدولة بطريقة ما .

ولقد امكن في بعض البلدان الاجنبية ذات الظروف المشابهة لحد ما لشمال العراق ، مثل جنوب وجنوب غرب استراليا ، الاستعاضة عن التبوير بفترة من المراعي الحولية تتراوح بين سنة إلى ثلاث سنوات بين محاصيل الحنطة المتعاقبة ، كوسيلة للحفاظ على خصوبة التربة وتأمين العلف للحيوان وتحقيق التوازن في الانتاج والدخل الزراعي [18 ,262 ,365] .

ويقصد بالمراعي الحولية تلك التي تزرع بمخاليط من النباتات الحولية البقولية والنجيلية بهدف الرعي Temporary pastures ,leys ومن المفضل ان تتميز النباتات البقولية بالمميزات التالية :

١ — قيمة علفية جيدة

٢ — قدرة على اعادة البذر ذاتيا Self-Seeding

٣ — النمو المفترش لتحمل الرعي وحماية التربة

٤ — الجذور السطحية نسبيا حتى لاتؤثر على رطوبة التربة المخزونة في الطبقات تحت السطحية .

وتنقسم البقوليات الصالحة لهذه المراعي إلى مجموعتين .

١ — الكرط Annual medics وهي الانواع الحولية التابعة لجنس

Medicago وهي اكثر ملائمة للمناطق التي تقل امطارها عن ٤٥٠ ملم .

٢ – النفل Annual clovers وهي الانواع الحولية التابعة لجنس *Trifolium* وجذورها اقل تعمقا من الكرط ولكنها تصلح للمناطق التي تزيد امطارها عن ٤٥٠ ملم.

أما بالنسبة للنجيليات الحولية التي تصلح للخلط مع البقول فاكثر الانواع استعمالا لهذا الغرض هو الرويطة الخشنة *Wimmera ryegrass* (*Lolium rigidum*) القريب الشبه من الرويطة المحلية *L. temulentum* ولكن عدم السيطرة على هذا النبات يؤدي إلى كثرة وجوده كدغل في محصول الحبوب التالي بصورة قد تؤدي إلى انقاص حاصل الحبوب . ولهذا فينصح في الفترة الحالية على الاقل ان يستخدم الشعير بمعدل منخفض من التقاوى كمرافق للبقول ، مع اعادة بذره سنويا في الخريف عند استمرار المرعى لأكثر من سنة واحدة . ويجب ملاحظة ان وجود نبات نجيلي في مخاليط المراعي الحولية يحقق الفوائد التالية : –

١ – تحقيق توازن في القيمة الغذائية للعلف الناتج

٢ – زيادة كمية العلف الناتج من المرعى لان انتاج المادة الجافة منخفض من المراعي البقولية وحدها.

٣ – حماية البقول من البرد اثناء الشتاء .

وهناك عدد من النباتات البقولية الاخرى التي تصلح لانشاء المراعي الحولية ولكنها لاتتمتع بنفس ميزات الكرط والنفل ، خاصة فيما يتعلق باعادة البذو ذاتيا والقدرة على تكوين بذور في ظروف الجفاف مثلها .

وسيتم مناقشة طرق زراعة ورعاية مراعي الكرط الحولية في فصل لاحق في الجزء الثاني من هذا المطبوع .

انشاء المراعي المستديمة Permanent pastures

يقصد بالمراعي المستديمة تلك التي تزرع بنباتات علفية معمرة نجيلية وبقولية.

وقد تضم مخاليط المراعي المستديمة بعض الانواع الحولية ذاتية البذر. مثل هذه المراعي يمكن انشاءها في المناطق التي تزيد امطارها عن ٣٥٠ ملم لان احتمال نجاحها في المناطق الاكثر جفافا ضعيف . كما يجب ان يختار لها الترب الجيدة المنخفضة ، مع الاهتمام بتوفير العناصر الغذائية الضرورية للنمو عن طريق التسميد الغزير . وطبيعي ان فرصة نجاح انشاء المراعي تتوفر اكبر ما يمكن في سفوح المنطقة الجبلية حيث تزيد الامطار عن ٥٠٠ مم عادة ، وبالفعل امكن زراعة بعض الانواع النجيلية المعمرة المقاومة للجفاف من مجموعة حشائش الحنطة *Agropyron spp* [224] ولكن اغلب المحاولات لانشاء المراعي المستديمة في المناطق الاقل امطارا قد باءت جميعها بالفشل [440] .

ويمكن اعزاء فشل المراعي المستديمة في المناطق القليلة الامطار إلى قصر موسم النمو تدريجياً كلما قلت كمية الامطار . فنجاح تثبيت الانواع المعمرة يتطلب نموها بشكل يتيح للنبات فرصة تكوين مجموع جذري قوي وتخزين مواد غذائية في الاجزاء المستديمة للنبات تؤهله إلى تحمل الجفاف في فترة الصيف والتي تمتد عادة من مايس حتى تشرين الثاني . ونتيجة لتأخر بداية موسم المطر في الخريف وانخفاض درجة الحرارة شتاء لفترة تتراوح بين ١,٥ ـ ٢ شهر لحد يعوق نمو النبات ، فان موسم النمو الفعال لايتجاوز عادة ٣,٥ ـ ٤,٥ شهور وهي فترة غير كافية لتثبيت النبات المعمر خصوصا وان معظم المعمرات بطيئة النمو في مبدأ حياتها ، ولهذا فان فرصة نجاح تثبيت المعمرات تكون احسن مايمكن في السنين التي تساعد ظروفها المناخية على طول موسم النمو بدرجة كافية .

وهناك طريقتين يمكن بهما المساعدة على نجاح زراعة المعمرات :

١ ـ اطالة موسم النمو في الخريف بالزراعة المبكرة تحت الري في المناطق التي تتوفر لها مياه الري .

٢ ـ اكثار النبات خضريا بدلا من استعمال البذور . فزراعة اجزاء خضرية

كبيرة نوعا من النبات المعمر يساعد على سرعة تثبيت النبات واستفادته من الرطوبة، والانواع الصالحة لإنشاء المراعي المستديمة في هذه المنطقة الجافة يجب ان تتمتع بقدرة عالية على مقاومة الجفاف صيفا والبرودة المنخفضة شتاء، اضافة إلى احتفاظ نمواتها بقسط كبير من قيمتها العلفية بعد الجفاف . ومعظم الانواع التي ثبت نجاحها تنتمي إلى مجموعة نباتات الموسم المعتدل ، أما نباتات الموسم الدافيء فان طبيعة المناخ اقل ملائمة لها نظراً لانخفاض درجة الحرارة شتاء بصورة تؤثر على حيويتها .

ومن الانواع الجديرة بالاهتمام تلك التي تتبع جنس *Agropyron* خاصة النوع *A. elongatum* . وكذلك الفلاريس البصلي *Phalaris tuberosa* ، وفي المواقع كثيرة الرطوبة يمكن استعمال الاصناف المفترشة من الالفالفا مثل *Travois,Rhizoma* وكذلك الاصناف القائمة التي تصلح للزراعة الجافة مثل Ladak وغيرها ، كما يمكن زراعة الانواع الحولية ذاتية البذر من البقوليات والنجيليات مثل الكرط والنفل والرويطة والشوفان وغيرها من النباتات الحولية لزيادة انتاج العلف وتحسين نوعيته .

انتاج الدريس :—

لاينتج الدريس في حزام الزراعة الجافة حالياً بدرجة تذكر . هذا في الوقت الذي يجب ان تحتل فيه محاصيل الدريس مكاناً مهماً في دورة المحاصيل لتوفير الدريس اللازم لسد احتياجات الحيوان في فترة الجفاف . ويمكن ادخال محاصيل الدريس ضمن الدورة لكي تتبادل مع المراعي البقولية والحبوب (الحنطة والشعير) في دورة خماسية تشمل مراعي / مراعي /حبوب / حبوب /دريس، كما يمكن الاستغناء كلياً عن المراعي البقولية في الدورة والتركيز على محاصيل الدريس والحبوب في دورة ثلاثية كما يلي : محصول دريس / حبوب / بوراودريس / دريس / حبوب. تبعاً للظروف ، ففي السنين الجيدة يمكن ان يحصد الشعير للحبوب وفي السنين الرديئة يحصد للدريس .

واحسن محاصيل الدريس المعروفة للمناطق الجافة هي مخاليط محاصيل الحبوب والنباتات البقولية . ويعتبر الشعير اكثر نباتات الحبوب صلاحية للمناطق قليلة الامطار ولكن يمكن استبداله بالشوفان في المناطق الرطبة . اما بالنسبة للبقول فيفضل البقول القائم النمو او المتسلق لسهولة حصاد الدريس ، كما يجب ان يتوافق ميعاد ازهار البقول بحيث يكون مبكراً نوعاً عن ميعاد ازهار نبات الحبوب لان الوقت المناسب لقطع محصول الدريس هو عندما يصل نبات الحبوب إلى مرحلة النضج العجيني بينما يكون البقول في مرحلة امتلاء القرون الاولى .

ومن الانواع التي ثبت نجاحها في حدود المنطقة [432 ,433 ,438] انواع الكشون vetch التالية : ١ ــ الكاكوز *Vicia narbonensis*

٢ ــ الكشون ذو القرن الزغي *Vicia dasycarpa* وينصح Van der Veen (١٩٥٩) باستخدام خليط من الشعير والكاكوز والهرطمان *Lathyrus sativus* بمعدل تقاوى ٦ ، ٨ ، ١٠ كغم للدونم من هذه الانواع على التوالي ، ويذكر ان هذا الخليط اعطى ٦٠٠ كغم من العلف الاخضر عند زراعته بعد الحنطة و ١٥٠٠ كغم عند زراعته بعد بور . كما يذكر Kernick [224] ان خليط من الشوفان والفتش ذو القرن الزغبي يزرع بنجاح في مناطق الزراعة الجافة في سوريا حيث تبلغ الامطار ٤٢٠ ملم . وفي حالة عدم توفر بذور هذه البقوليات فان من الممكن استخدام البقوليات البذرية الناجحة تحت ظروف المنطقة خصوصاً العدس والحمص وهي تؤدي نفس الغرض ولكن دريسها اقل جودة من النباتات السابقة .

وقد يكون من المفيد عقد مقارنة بين انتاج الدريس من نباتات حبوب مثل الشعير وبين زراعته لانتاج الحبوب من الناحية الاقتصادية والقيمة الغذائية كعلف للحيوان. وتبين البيانات الواردة في جدول (١٥) ان استعمال شعير الحبوب لتغذية الحيوان يعطي انتاجاً من اللحم اقل من استخدام الشعير للدريس ، كما ان القيمة النقدية لشعير الحبوب اقل من الدريس . ومعنى ذلك انه لاتوجد خسارة من انتاج محاصيل الدريس عند احلالها محل الحبوب .

جدول (١٥)

مقارنة بين زراعة الشعير للحبوب وزراعته للدريس

بالنسبة للقيمة النقدية وللانتاج الحيواني

البيان	الوحدة	شعير الحبوب حبوب	شعير الحبوب قش	شعير الدريس
كمية الحاصل				
القيمة الغذائية	كغم /دونم	٢٠٠	٧٠٠	١٠٠٠
طاقة حرارية	كيلو كالورى / كغم	٢٨٢٠	١٥٥٥	١٨٨٠
بروتين مهضوم	غم/ كغم	٨٨	٦	٤٣
حاصل المواد الغذائية				
طاقة حرارية	الف كيلو كالورى / دونم	٥٦٤	١٠٨٨	١٨٨٠
بروتين مهضوم	كغم/دونم	١٧,٦	٤,٢	٤٣,٠
انتاج اللحم *	كغم/دونم	٧٩,٦		٩٤,٠
القيمة النقدية				
كمحصول حقلي **	٣٢دينار/طن الحبوب			
	١٢دينار/طن القش	٦,٤	٨,٤	١٥
	١٥دينار/طن الدريس	١٤,٨		
كعلف للحيوان				
	٦٠٠فلس كغم اللحم	٤٧,٨		٥٦,٤

* على اساس ان كغم اللحم يتطلب ٢٠ الف كيلو كالوري .

** اذا بيع الناتج الحقلي مباشرة

الاعلاف الاروائية Irrigated forages

تزرع المحاصيل العلفية الاروائية في المنطقة بمساحات صغيرة لاتتجاوز ٣٠ الف دونم ويرجع صغر هذه المساحة الى الاسباب التالية : —

١ — منافسة المحاصيل النقدية الصيفية للأعلاف على مياه الري المحدودة في المنطقة حالياً .

٢ — جهل المزارعين بالمحاصيل العلفية وكيفية زراعتها وانتاجها بكمية كبيرة في وحدة المساحة .

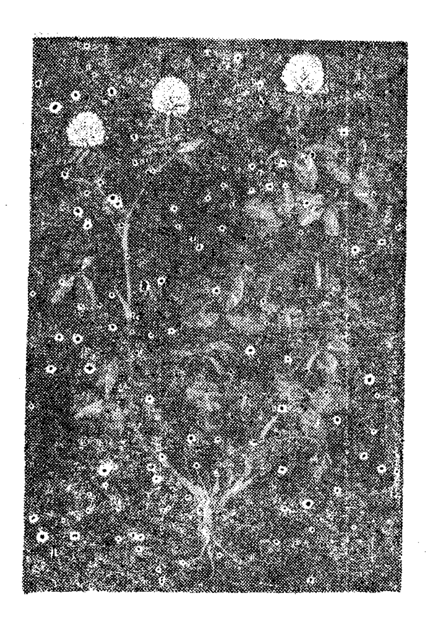
٣ — عدم توفر بذور النباتات العلفية وارتفاع اسعارها .

٤ — عدم توفر المكائن الخاصة بحصاد الاعلاف .

٥ — عدم تكامل الانتاج النباتي والحيواني على مستوى المزارع .

ومحصولي العلف الرئيسين في المنطقة الآن هما البرسيم والالفالفا (الجت) . وحيث نجد البرسيم ملائماً جداً للمنطقة الوسطى من القطر فإنه اقل انتاجية في المنطقة الشمالية لضعف تحمله للبرودة ، ولذا فينصح بأن تقتصر زراعة البرسيم على المناطق التي يزيد فيها متوسط درجة الحرارة الصغرى لشهر كانون الثاني على ٢ — ٣° م وعلى ان يزرع في هذه المنطقة مخلوطاً مع الشعير او الشوفان لرفع انتاجيته من المادة الجافة .

اما في المناطق الاكثر برودة فيحل محل البرسيم مخاليط من الكشون والشعير او الشوفان أو من البرسيم الاحمر Red clover مع الشعير او الشوفان . اما بالنسبة للالفالفا فأنه رغم وجود اصناف مقاومة للبرودة السائدة شتاء في المنطقة الا ان الالفالفا اقل انتاجية صيفاً من المحاصيل العلفية الصيفية بالنسبة لاستهلاك المياه ولهذا فانه في الوقت الحالي وحيث تشح مياه الري صيفاً بدرجة كبيرة يجب الاهتمام بالمحاصيل العلفية الصيفية عالية الانتاج خاصة الذرة الهجين (*Zea mays*) والحشيش السوداني وأصناف الذرة البيضاء إذ أن هذه النباتات أكثر انتاجية للمادة العلفية الجافة من الالفالفا .



صورة (١٤) النفل الأحمر Red clover يمكن ان يحل محل البرسيم في المناطق ذات الشتاء البارد

ب ـ المراعي الجبلية

Mountain pastures

يمكن تقسيم المراعي الجبلية إلى تحت منطقتين الاولى تشمل مراعي حزام الغابات الممتد على ارتفاع يتراوح بين ٨٠٠ ـ ١٧٠٠ متر فوق سطح البحر (Forest pasture) والثانية هي المراعي الالبية في القمم الجبلية الشاهقة التي ترتفع أكثر من ٨٠٠ متر عن سطح البحر فوق خط الأشجار Tree line وتتراوح الأمطار في المنطقة الجبلية عامة بين ٧٠٠ ـ ١٣٠٠ ملم وشتاؤها أكثر برودة من المناطق السفلى ، كما تظل بعض الجبال المرتفعة مغطاة بالثلوج لمدة طويلة ونتيجة لبطء ارتفاع الحرارة في الربيع يتأخر نمو النبت عنه في المناطق الجنوبية ولكن موسم النمو يستمر لفترة أطول نتيجة لاعتدال الصيف نسبياً . والمراعي الجبلية أوفر انتاجية للعلف من باقي مناطق القطر ولذا فهي تمثـل ملجأ لحيوانات المناطق الجنوبية خصوصاً في السنين الجافة . وهناك هجرة منتظمة لقطعان الحيوانات من منطقة حزام الحبوب والمناطق الأخرى إلى المراعي

الجبلية . ويرتبط نمط هذه الهجرة بمدى استقرار أصحاب القطعان والظروف الاجتماعية في المنطقة .

وتضم مراعي الغابات كساء عشبياً غنياً خصوصاً في المناطق التي خلت بقطع الاشجار للصناعة وعدم السماح لبادرات الأشجار باعادة النمو نتيجة للرعي الجائر خصوصاً بالماعز . ومن أهم النباتات المنتشرة في هذه المراعي [149]
Onobrychis spp, Cymbopogon schhoenanthus, Chrysopogon gryllis, Poa bulbosa, Hordeum bulbosum
بالاضافة إلى كثير من البقوليات والنجيليات الحولية والعشبية الاخرى التي توجد أيضاً في حزام الحبوب .

أما في المراعي الجبلية المرتفعة فيكثر وجود أنواع البرسيم مثل البرسيم الأحمر والأبيض والعجمي ونفل توت الأرض في المواقع الرطبة كما تنمو الألفالفا الزاحفة Creeping alfalfa مختلطة مع حشيش الأورشارد واللوايم (الرويطة) وغيرها من النجيليات . كما تنتشر فيها أيضاً حشائش الحنطة *Agropyron spp,* وغيرها من النجيليات المعمرة [224, 149] ، ومع وفرة العلف في أواخر الربيع والصيف فإن المنطقة تعاني من نقص العلف في الخريف والشتاء بصورة واضحة ولذا يلجأ أصحاب الحيوان إلى تخزين بعض الدريس المقطوع من المراعي الطبيعية ، وأحياناً إلى قطع أغصان أشجار البلوط وغيرها من الأشجار وحفظها لموسم الجفاف .

وبالاضافة إلى نقص العلف في موسم الجفاف فإن المراعي الجبلية تعاني من الرعي الجائر خصوصاً في المواقع القريبة من التجمعات السكانية وعلى دروب هجرة القطعان من وإلى المنطقة . كما أن أقساماً كبيرة من أراضي المراعي تفتقر إلى مصادر للمياه مما يجعل استغلالها غير ممكنا خصوصاً أثناء الصيف ، وتعتمد تنمية مصادر العلف في حزام المراعي الجبلية على النقاط التالية :

١ – الاهتمام بتحديد طرز المراعي السائدة في كل منطقة وضبط الحمولة الحيوانية وميعاد الاستغلال بما يتناسب مع حال كل مرعى .

٢ ــ العمل على تنمية مصادر المياه في المنطقة عن طريق السدود الصغيرة في المواقع المناسبة .

٣ ــ الاهتمام بزراعة محاصيل الدريس في المواقع المنبسطة .

٤ ــ زراعة الأنواع العلفية المعمرة مثل حشائش الحنطة *Agropyron spp.* والفلارس البصلي وحشيش الاورشارد وغيرها في مراعي مستديمة في المواقع ذات التربة الخصبة لاطالة موسم الرعي الذي يعتمد أساساً على النباتات الحولية في الوضع الحالي .



صورة (١٥) المراعي الجبلية بالغة الأهمية خاصة في السنين الجافة .

الفصل الرابع عشر

النجيليات الهامة للعلف ولصيانة التربة

Grasses for Forage and Soil Conservation

هناك عدد كبير من النباتات النجيلية التي يمكن زراعتها للرعي أو للتغذية الخضراء وعمل الدريس سواء منفردة أو مخلوطة مع غيرها من النجيليات أو مع البقوليات ، كما أن بعضها يصلح أساساً للزراعة لصيانة الترب من التعرية خصوصاً في الاراضي المنحدرة المعرضة للتعرية بالمياه والرياح . فإكساء مثل هذه الاراضي بالنباتات النجيلية المناسبة يساعد على حمايتها وزيادة كفاءتها كمصدر للرعي وتحقيق قدر أكبر من الاستفادة من مياه الامطار مما يقلل التسرب السطحي للمياه ويساعد على نفاذها في التربة وزيادة مخزونها من الرطوبة .

وسيقتصر العرض هنا على النجيليات التي لها أهمية خاصة بالنسبة للقطر العراقي بالاستناد إلى سلوكها في مناطق مماثلة بيئياً لمنطقة أو أخرى من القطر وإلى الملاحظات التجريبية التي تمت عليها محلياً بقدر ماهو متوفر من مصادر. وسيقتصر الحديث لكل نوع عن طبيعة وموسم نموه وفترة حياته ، ومدى مقاومته للجفاف والاستعمال الشائع له وأهم الاصناف (ان وجدت أصناف خاصة) وكمية التقاوي اللازمة ومعظم المعلومات الخاصة بكمية التقاوي تعتمد على ما أورده Whyte *et al* [411]

(انظر المراجع التالية لمعلومات أكثر عن الحشائش المذكورة أدناه :
[16, 41, 163 ,164, 193, 221, 326, 409, 411]

حشيشة الحنطة (كريستد)

Crested Wheatgrass

معمر محصل النمو ينتج أوراقا قاعدية كثيرة ، سيقانه رفيعة ، مجموعه الجذري قوي ومتعمق مما يمكنه من مقاومة الجفاف والبرد وتحمل الرعي . يقف نموه خلال الصيف لارتفاع الحرارة ونقص الرطوبة . بادراته قوية . علفه مستساغ . يلائم المناطق شبه الجافة ذات المناخ المعتدل أو البارد . يوجد نوعين بهذا الأسم هما : A- Fairway *Agropyron cristatum* (L). Gaertn

تصلح زراعته بالترب الخفيفة في مناطق المراعي الجافة التي تتراوح امطارها السنوية بين ٢٢٥ — ٣٧٥ ملم .

يستخدم هذا النوع لحماية التربة من التعرية بالرياح والمياه ويمكن تبادله في دورات طويلة نسبيا مع محاصيل الحبوب في المناطق المنحدرة لحمايتها من التعرية ، وفي اعادة تكسية مناطق المراعي المتدهورة .

يتميز بسرعة الانبات ولكن نمو البادرات بطيء مما يتطلب الحماية من الرعي لفترة لا تقل عن سنتين ، كما أنه لا يصلح للرعي قبل وصوله إلى ارتفاع ١٠ — ١٥ سم ولا يزيد معيار استغلاله عن ٧٠٪ قيمته الغذائية عالية وهو مستساغ للحيوان وهو أخضر ،من أصنافه Fairway

كمية التقاوي : ٢ — ٤ كغم منفرداً ، ٢/١ كغم في المخاليط

B. Standard (*Agropyron desertorum* (Link) Schult .

يشبه النوع السابق ولكن نباتاته أكثر اندماجا ، وبذوره أكبر حجما وهو يصلح للرعي أساسا ولكن يمكن زراعته للدريس في الظروف الملائمة فهو مستساغ وهو في مراحل النمو الخضري (قبل الأزهار) .

وهو أكثر مقاومة للبرد والجفاف من النوع السابق، حيث يمكنه النمو تحت أمطار سنوية تتراوح بين ٢٠٠ — ٣٠٠ ملم في الترب جيدة الاحتفاظ بالرطوبة ذات القوام المتوسط . من أصنافه Summit, Nordan

كمية التقاوي . مثل النوع السابق

حشيشة الحنطة الطويلة

Agropyron elongatum (Host) Beauv.
Tall Wheatgrass

من نجيليات الموسم المعتدل ، معمر مخصل النمو ذو سيقان خشنة طويلة ترتفع إلى ١٨٠ سم في الظروف المناسبة ، أوراقه عليها بروزات طويلة واضحة على سطحها العلوي، متأخر النضج، ليس له ريزومات . يلائم المناطق قليلة الأمطار لشدة مقاومته للجفاف . أثبت نجاحاً ملحوظاً في السهوب الرطبة بالعراق.

يعطي حاصلا جيدا من العلف في الترب القلوية والملحية الغدقة كما يتحمل الغمر بالمياه بدرجة كبيرة ولذا فهو يصلح للزراعة في المراحل الاولى لاصلاح هذه الترب وهو جيد الاستساغة من قبل الحيوان رغم ان مظهره قد يوحي بغير ذلك.

يحتاج إلى موسم نمو طويل نسبيا لكي ينتج حاصلا جيدا من البذور

كمية التقاوي : ٢ ــ ٤ كغم للدونم (لا يزرع في مخاليط عادة) .

حشيشة الحنطة المتوسطة

Agropyron intermedium (*Host*) *Beauv*.
Intermediate wheatgrass

معمر مخصل النمو سيقانه طوية خشنة أوراقه تميل إلى الزرقة ، له ريزومات قصيرة . وهو من الأنواع المتأخرة النضج .

يتشابه هذا النوع في احتياجاته البيئية مع Smooth Brome -- يلائمه التربة الخصبة جيدة البزل في المناطق التي يتراوح ارتفاعها مابين ٣٠٠ ــ ١٠٠٠ متر عن سطح البحر وحيث لا تقل الأمطار السنوية فيها عن ٣٧٥ ملم ، ويعتبر أقل مقاومة للجفاف والبرودة من النوع Crested

يتميز بقوة بادراته وغزارة نمو أوراقه القاعدية مما يساعد على تغطية التربة وهو مناسب جدا للخلط مع الألفالفا نظرا لتأخره في الوصول إلى المرحلة المناسبة للقطع لعمل الدريس ، مما يساعد على أعطاء دريس ذو قيمة غذائية مرتفعة من أصنافه Ree

كمية التقاوي ٢ ــ ٤ كغم للدونم .

حشيشة الحنطة

Agropyron smithii Rydb .
Western wheatgrass

معمر مفترش النمو ذو ريزومات قوية وسيقان زهرية قائمة . يتميز بوجود طبقة شمعية بيضاء على أجزاء النبات الخضرية .
وهو بطيء النمو يحتاج إلى ٢ — ٣ سنوات للتثبيت في التربة .يلائمه الترب الثقيلة ويحتمل القلوية والملوحة بدرجة متوسطة ويتحمل الجفاف بعد تثبيته في التربة.
يمكن أستعماله لصيانة التربة بزراعته في خطوط متبادلة مع Whitmar wheatgrass (*Agropyron trachycaulum*) . كما يمكن استعماله لصيانة مجاري المياه والسياحات الناتجة من فيضان الأنهر .
كمية التقاوي : ٢ — ٤ كغم للدونم .

حشيشة الحنطة الناعمة

Agropyron trachycaulum Link (Malte)
Slender wheatgrass

معمر مخصل النمو يرتفع إلى ٩٠ سم يصلح للخلط مع البرسيم الحلو في الترب الخفيفة وحيث تتراوح الأمطار السنوية بين ٣٧٥ — ٦٢٥ ملم . كما يصلح للخلط مع الألفالفا ولكنه يبقى لسنين محدودة في الخليط .
من أصنافه Primar وهو مناسب للخلط مع البرسيم الحلو بمعدل حوالي ٠ر٢ كغم من البقول حيث يساعد وجود النجيل على زيادة كمية الجذور وبالتالي المادة العضوية .

حشيشة الحنطة الزغبية

Pubeseent wheatgrass
Agropyron trichophorum (Link) Richt

يشبه النوع Intermediate Wheatgrass في صفاته المورفولوجية وطبيعة نموه ولكنه يختلف في أن قنابع السنبيلات مغطاه بزغب بصورة واضحة كما يشابهه في احتياجاته البيئية واستعمالاته ولكنه يتميز عليه في أنه أكثر نجاحاً

بالترب الضعيفة وفي احتياجه إلى رطوبة أقل وتحمله إلى قاوية التربة بدرجة أكبر وهو يصلح للرعي عندما يكون ارتفاعه ١٠ — ١٥ سم ولكن يجب ألا يتجاوز معيار الاستغلال له ٧٠ ٪

من اصنافه Topar الذي يتميز بقوة البادرات وبسرعة تغطيته للتربة كما يبقى أخضر لفترة طويلة خلال الصيف ، وتتناوله الحيوانات بشهية ولكنه يحتاج إلى رطوبة أكثر من الانواع المخصلة من نفس الجنس وعليه فهو أكثر صلاحية للمواقع الرطبة ذات الترب الفقيرة كما يتحمل الملوحة والقلوية بدرجة متوسطة

كمية التقاوي : ٢ — ٤ كغم للدونم .

ذيل الثعلب

Alepecurus pratensis L. (Meadow Foxtail)

A. arundinacous (Creeping Foxtail)

نباتات معمرة مخصلة ، ذات ريزومات قصيرة ، وهي نباتات مستساغة للحيوان ذات نسبة مرتفعة من الأوراق . تصلح للرعي والدريس .

تلائم هذه الانواع الترب الرطبة ، كما تتحمل الغمر بالمياه وتناسبها الترب الطمبية والطينية الثقيلة على السواء ، وهي تزرع عادة مخلوطة مع البقوليات خصوصاً في مخاليط مع نفل خف الطير ولكنها ضعيفة المقاومة للاملاح القلوية ، كما يناسبها المناخ المعتدل وتتحمل البرودة والحرارة الشديدة .

وفي المناطق ذات الشتاء المعتدل يتركز معظم نمو هذه الأنواع في الشتاء وبداية الربيع حيث تبدأ في الازهار الذي يستمر طالما كانت الرطوبة والحرارة مناسبة

كمية التقاوي : ٥, — ١,٥ كغم للدونم مخلوطة مع غيرها من النباتات الملائمة .

حشيشة البلوستم

Andropogon ischaemum

King Ranch blue stem

معمر ، شبه مخصل ، ذو جذور قوية . من نباتات الموسم الدافئ يشبه في ملائمته نبات حشيش الرودس . يصلح للرعي

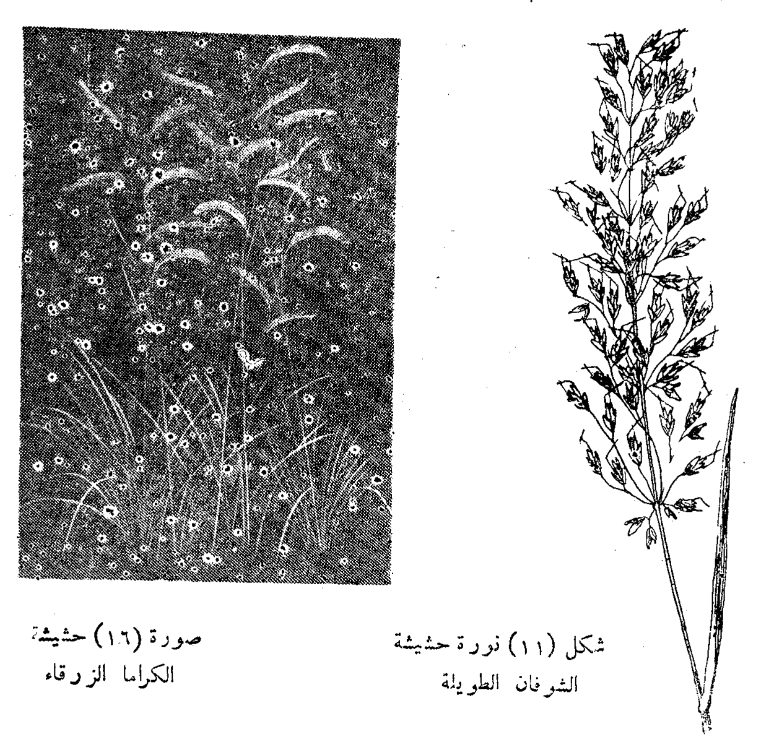
وعمل الدريس وقد اعطى انتاجاً كبيراً من الدريس عند زراعته تحت الري في وسط العراق حيث وصل انتاجه الى ٣ طن في قطعة واحدة ولكن انتاجه للبذور غير مضمون

حشيشة الشوفان الطويلة

Arrhenatherum elatius(L.) J. and C. Presl
Tall Oatgrass

معمر نموه مخصل يصل ارتفاعه الى ١و٥ متر . من نباتات الموسم المعتدل ، تلائمه الترب جيدة البزل ،لايتحمل البرودة وهو سريع النمو يناسب المناطق شبه الرطبة او الاروائية ، حيث يصلح للخلط مع البرسيم الحلو للتسميد الاخضر او الدريس كما يدخل في مخاليط الرعي يتميز باستساغة الحيوان له وبقوة نموه بعد الرعي ولكنه لايستديم تحت الرعي نتيجة لنموه المخصل ومن عيوبه صعوبة الحصول على البذور نظراً لانفراطها قبل النضج وبالتالي ضعف حيويتها.

كمية التقاوى: ٩ — ١١ كغم في الزراعة المنفردة، ٢—٤ كغم للدونم في المخاليط.



صورة (١٠٦) حشيشة الكراما الزرقاء

شكل (١١) نورة حشيشة الشوفان الطويلة

حشيشة الكراما الزرقاء

Boute loua gracilis (H.B.K.)Lag.

Blue Grama

معمر مفترش النمو ينتشر بالريزومات . يلائمه الترب الطميية الثقيلة ، متوسط المقاومة للجفاف . وهومن نباتات الموسم الدافىء ولذا يتركز نموه في الصيف والخريف ولكنه يحتفظ بقيمته الغذائية بعد الجفاف بدرجة جيدة بحيث يصلح للرعي شتاء . يصلح للوسط والجنوب في العراق

كمية التقاوى : ٣ ــ ٥ كغم للدونم .

حشائش الكراما

Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr

Side - Oats Grama

B. eriopoda (Torr.) Torr

Black Grama

كــــلاهما معمر مخصل ، يرتفــــع نمــوها الى متر احياناً ، وينتشر الاول بالريزومات والثاني بالسيقان المدادة وهما من نباتات الموسم الدافىء التي تلائمها المناخ الحار الجاف . وهي تنجح في الترب الرديئة . تصلح للزراعة للرعي او الدريس في الوسط والجنوب تحت الري .

كمية التقاوى : ٤ كغم للدونم في المخاليط .

حشيشة البروم

Bromus inermis Leyss.

Smooth Brome

معمر قائم النمو . يفترش بواسطة الريزومات . وهو من نباتات الموسم المعتدل التي تزرع أساساً للرعي حيث ينتج علفاً مستساغاً للحيوان ، معتدل القيمة الغذائية. بادراته قوية تغطي التربة بسرعة ، كما أن مجموعه الجذري قوي غزير . ينمو بنجاح في الترب الجيدة الخصوبة ذات البزل الجيد ، وهو ضعيف التحمل لملوحةالتربة ،كما أنه لايتحمل الجفاف مثل حشائش الحنطة. Wheatgasses يصلح للخلط مع البقوليات خصوصاً الالفالفا ونفل خف الطير في دورات طويلة أو لحماية المنحدرات ومن المخاليط الشائع استعماله مع الالفالفا بنسبة ١:٣ من بذور كليهما على التوالي من أصنافه Achenbach, Lincoln, Lancaster

كمية التقاوي: ٣ ــ ٤ كغم للدونم مخلوطة مع ١ ــ ٢ كغم من البقول .

حشيشة البروم الجبلية
Bromus marginatus
Mountain Brome

معمر قصير الحياة ، مخصل النمو ، يرتفع إلى ١٢٠ سم أحياناً (V.S) يلائم السهوب والسفوح الجبلية التي تتراوح أمطارها السنوية بين ٣٧٥ — ٧٠٠ ملم في مخاليط مع البرسيم الحلو أو البرسيم الأحمر في الترب الضحلة من اصنافة Bromar ويتميز بارتفاع نسبة الأوراق وقيمته الغذائية المرتفعة ويصلح للمراعي الدورية في المناطق المارة الذكر أو تحت الري .

كمية التقاوي : ٣ كغم مخلوطة مع ١,٥ كغم من البقول للدونم .

حشيشة الروسكيو
Bromus catharticus
Rescue grass

معمر قصير الحياة ، مخصل النمو يرتفع إلى ٩٠ سم في الظروف المناسبة يلائم المناطق الرطبة ذات الشتاء المعتدل ، أو يزرع تحت الري مخلوطاً مع البقوليات الحولية . من نباتات الموسم المعتدل . علفه شهي للحيوان وهو جيد المقاومة للملوحة.

كمية التقاوي : ٣ كغم مخلوطة مع ١,٥ كغم من البقول للدونم .

حشيشة بافل
Cenchrus ciliaris L.
Buffel grass

من معمرات الموسم الدافئ ذو طرز متباينة بعضها مخصل قد يرتفع إلى ١٢٠ سم وبعضها يميل للافتراش وذو ريزومات قصيرة .

يلائمه المناخ الاستوائي وشبه الاستوائي ذو المطر الصيفي وهو حساس جداً للصقيع . ولذا يكثر استعماله في أراضي المراعي في الهند وشمال استراليا ، كما يمكن زراعته في وسط وجنوب العراق تحت الري في الترب الرملية والخفيفة (بالقرب من الصحاري) .

وقد اعطت بعض سلالات هذا النوع حاصلا مرتفعا من الدريس وصل إلى ١,٥ طن للدونم تحت الري في وسط العراق

بذوره محاطة بشعر خشن يمكن ازالته بتمريرها في طاحونة علف لتسهيل زراعتها بالباذرة . والبذور ضعيفة الانبات تحتاج إلى التخزين الجاف لفترة طويلة لرفع نسبة انباتها .

وهناك نوع قريب للنوع السابق هو *C. setigris* وهو يشبهه في الاستعمال ولكنه أقل انتاجية للعلف .

حشيش رودس *Chloris gayana* kunth

Rhodesgrass

معمر ذو سيقان رفيعة قائمة ومدادة (يشبه الثيل) ولكن لعدم احتوائه على ريزومات فهو لايتحول إلى دغل مثل الثيل ، وهو من نباتات الموسم الدافيء لايقاوم البرودة خصوصا اذاانخفضت الحرارة إلى ـــ ١٠ °م . موطنه جنوب أفريقيا ولذلك يناسبه المناخ شبه الاستوائي والأمطار الغزيرة ولذا فهو يصلح للزراعة في وسط العراق وجنوبه . ينمو بنجاح في ترب متنوعة من الرملية إلى الطينية ، كما يتحمل قلوية التربة بدرجة أكبر من الألفالفا،يصلح للرعي أو عمل الدريس ومستساغ من قبل الحيوان ويصلح للخلط مع الألفالفا أو مع البقوليات الحولية كالكرط

كمية التقاوي ٢/١ ـــ ١ كغم للدونم في المخاليط .

حشيشة البساتين Dactylis *glomerata* L.

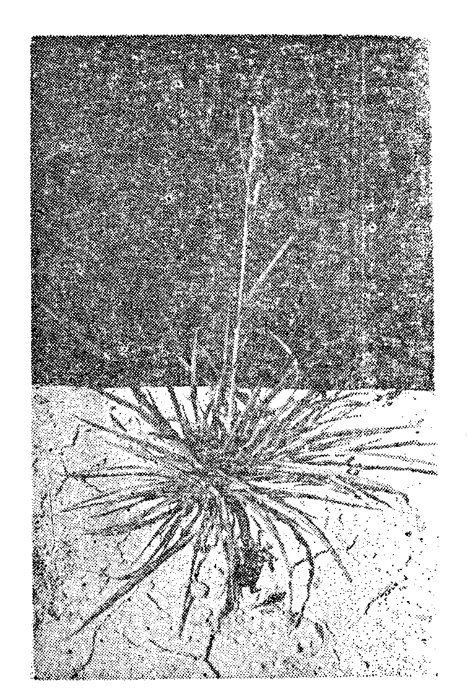
Orchardgrass. Cocksfoot

معمر طويل الحياة ، نموه مخصل ، جذوره متعمقة لايكون ريزومات أو سيقان مدادة ولذا فهو لا يمسك التربة جيداً . مقاوم للبرودة ويستمر نموه في الخريف حتى حلول البرد القارس، مقاوم نسبياً للجفاف،

يلائمه المناطق شبه الرطبة أو الري . لايصلح للترب الضعيفة ، ولا يتحمل الغمر بالمياه ولا قلوية التربة ، كما انه لايتحمل الحرارة المرتفعة ويصلح للرعي او عمل الدريس ، ولكنه لايعمر كثيراً في حالة الرعي الجائر وهو من النجيليات المستساغة خصوصاً بالنسبة للغنم .

يتميز بقوة بادراته وتحملها للتظليل من النباتات الاخرى ولذا فهو جيد للمخاليط خصوصاً مع نفل اللادينو أو الالفالفا.من أصنافه الهامة في استراليا *Curie* وفي امريكا Latar الذي يصلح للخلط مع الالفالفا .

كمية التقاوى : في المخاليط ١,٥ ـــ ٢ كغم للدونم .



صورة (١٧)
حشيش البساتين

الراي الروسي

Elymus junceus Fisch.

Russian wild rye

معمر مخصل النمو ذو جذور متعمقة . من نباتات الموسم المعتدل .
نموه القاعدي غزير مع مجموعة جذرية كبيرة ولذلك فهو ممتاز لصيانة التربة ، وهو متأخر النمو في الربيع ولكنه ينضج بذوره مبكراً نسبياً وتظل أوراقه خضراء صيفاً، لايتحمل الانجماد القوي، مستساغ من قبل الحيوان ، ، ويفضل أستعماله منفرداً للرعي

كمية التقاوي : ٢ — ٣ كغم للدونم

حالفة بور

Eragrostis Chloromleas Steud

Boer Lovegrass

معمر طويل الحياة ، ينمو في خصل كثيفة ، من نجيليات الموسم الدافئ

مقاوم للجفاف ، وأكثر مقاومة للحرارة المنخفضة من باقي الأنواع التابعة لنفس الجنس .

الحلفا المتدلية

Eragrostis Curvula Nees
Weeping lovegrass

معمر طويل الحياة ، ينمو في خصل قوية ، متعمق الجذور ، أوراقه أغلبها قاعدية رفيعة تنحني لأسفل (ومنها اشتق الاسم الانكليزي) ، يعطي سيقان زهرية (تحمل نورات دالية) طويلة تصل إلى ١,٥ متر . من نباتات الموسم الدافيء بذوره صغير جداً قهوائية اللون يجب زراعتها سطحياً بدون تغطية .

يلائمه المناخ الاستوائي وشبه الاستوائي ذو المطر الصيفي ، والترب الرملية والخفيفة ، مقاوم للجفاف وارتفاع الحرارة صيفاً ، متوسط المقاومة للانجماد ولكنه قد يتحمل انخفاض الحرارة إلى – ١١ °م عندما تكون التربة رطبة

يصلح للرعي خصوصاً في الخاليط العلفية حيث يعطي نموا في الربيع والصيف والخريف .

كمية التقاوي : ١ – ٢ كغم للدونم

حلفة لمانيانا

Eragrostis lehmaniana Nees
Lehman Lovegrass

معمر ، مفترش النمو ذو سيقان مدادة وقائمة ، يشبه الانواع الأخرى من نفس جنسه في ملائمته للبيئة وفي استعماله ، ولكنه أكثر تضرراً بالرعي منها .

كمية التقاوي : : ١–٤ كغم للدونم .

حشيشة الفسكيو

Festuea elatiar L.
Meadow Fescue

معمر محصل النمو ولكنه يغطي سطح التربة بنمو متجانس ،لا يكون ريزومات وخصلة محدودة السيقان

يتحمل هذا النوع الحرارة المرتفعة والجفاف بدرجة معتدلة ولكنه لا ينجح في المناطق ذات الشتاء القاسي البرودة . وهو يجود في الترب الخصبة الرطبة

حشيشة الفسكيو الطويلة

Festuca anundinacea Schreb

Tall fescue

معمر محصل يتميز بجذوره العميقة ونموه الغزير وهو يختلف عن النوع السابق في زيادة ارتفاعه وزيادة عرض وطول أوراقه ، كما ان المجموع الخضري للاخير افتح لونا وذو مظهر لامع .

يلائم الزراعة الاروائية . يصلح للترب القلوية الغدقة ،يمكن زراعته في المناطق الجبلية التي تستقبل أكثر من ٤٥٠ مم خلال موسم النمو .وهو يستمر أخضر أثناء الصيف ولو أنه لا ينمو بدرجة كبيرة في الحرارة المرتفعة . كما أنه أقل استساغة من حشيش البساتين

يمكن استخدامه لحماية التربة في المناطق التي ينجح فيها نظراً لقدرته على تماسك التربة بسبب غزارة انتاجه للجذور وقوة نمواته القاعدية .

توجد منه سلالتين هما Kentucky 31 ، Alta في الولايات المتحدة .

الشعير البصلي

Hordeum bulbosum L.

Bulbous Barley

معمر ينمو في خصل كثيفة ،يشبه الشعير وباقي الحبوب الصغيرة بصورة عامة.

يشتق اسمه باللغة الانكليزية من وجود كورمة كبيرة في قاعدةالساق حيث يستعيد نموه من البراعم التي عليها . يتميز بقوة بادراته نظراً لكبرحجم بذوره.

يحتاج إلى ترب خصبة وكمية وافرة من الرطوبة ليعطي حاصلا جيدا .

يصلح للخلط مع البرسيم الحلو ، يعاب عليه قلة انتاجه للبذورنتيجة لانفراطها وحاجتها لمعالجة خاصة قبل الزراعة ، مما يجعل ثمنها مرتفعا .

يلائمه المناخ شبه الاستوائي ذو المطر الشتوي والصيف الجاف، وهو مقاوم للجفاف ، ولكنه موسط المقاومة للانجماد . ينمو هذا النوع بكثرة فيالمناطق الجبلية المرتفعة في شمال العراق .

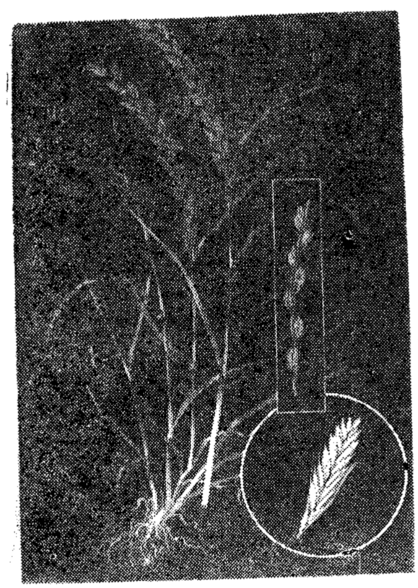
حشيشة العريش

Hyparrhenia hirta L. Stapf.

Thatchgrass

معمر محصل ، يصل ارتفاعه إلى متر ، أوراقه كبيرة ، متعمق الجذور .

يناسب مناطق السهوب الجافة ، شديد المقاومة للجفاف .
يصلح للرعي وهو صغير فقط لنقص استساغته من قبل الحيوان كلما زادنموه .



صورة«١٨» الراي جراس (الرويطة)الايطالي . لاحظ السفا على الأزهار (داخل الدائرة) — الرويطة المعمرة بدون سفا(داخل المستطيل).



شكل (١٢) نورة حشيشة العريش

الرويطة الايطالية

Lolium multiflorum Lam.

Italian ryegrass

نبات حولي ، مخصل ، قليل التفريع . ينجح في ظروف المناخ المعتدل أو الحار طالما كانت الرطوبة متوفرة بالتربة.

يغلب استعماله للرعي أو الدريس بزراعته في مخاليط مع البقوليات (خصوصاً النفل) للزراعات الحولية ، حيث ينصح بخلطه مع البرسيم المصري لحمايته من

البرد شتاء كما يمكن اضافته لخاليط المراعي المستديمة بنسبة لاتتجاوز ٥٪ لتوفير رعي مبكر نظراً لسرعة نموه .

كمية التقاوي ١.٥ ـ ٢ كغم للدونم مخلوطاً مع البراسيم الحولية .

الرويطة المعمرة

Lolium perenne L.

Perennial ryegrass

معمر قصير الحياة ينمو في خصل كثيفة ، كما يكون مسطحاً كثيفاً عند رعيه ولهذا يستعمل أحياناً في انشاء المسطحات الخضراء . يجمع ما بين قوة البادرات وسرعة النمو وجودة العلف والقدرة على انتاج كمية كبيرة من البذور ، يصلح للخلط مع النجيليات والبقوليات المعمرة للرعي في المناطق المعتدلة المناخ ، أما في المناطق ذات الصيف الحار فإنه يسلك سلوك الأنواع الحولية .

الرويطة الخشنة

Lolium rigidum Gaud.

Wimmera Ryegrass

حولي شتوي ذاتي البذر ، سريع النضج ومقاوم للجفاف ، مخصل ، ذو سيقان زهرية خشنة ، يلائم المناطق ذات المطر الشتوي الذي يتراوح بين ٣٠٠ ـ ٦٢٥مم أو الزراعة الاروائية .

معظم استعماله في مخاليط المراعي الحولية Leys التي تزرع بنباتات ذاتية البذر مثل البرسيم الأرضي ، والفتش ، والكرط ، حيث يمكن أبقاء الأرض كمرعى لعدة سنوات . كما قد يزرع مع الالفالفا أو الفلارس البصلي في المناطق كثيرة الأمطار .

كمية التقاوى : ١,٥ ـ ٢ كغم مخلوطاً مع البقوليات

الارز الهندي

Oryzobsis hymenoides (Roem and Schult) Ricker

Indian Ricegrass

معمر مخصل النمو ، قصير لايتجاوز ارتفاعه ٦٠ سم ، اوراقه رفيعة ، نورته تشبه نورة الرز (دالية) ينتشر طبيعياً في شمال امريكا في الترب الرملية الجافة . مقاوم للجفاف ، ويتحمل القلوية لحد ما ، عالي الاستساغة من قبل الحيوان ، حبوبه ضعيفة الانبات لصلابة قشرتها ، وتحتاج الى المعاملة بحامض

الكبريتيك المركز او تخديشها ميكانيكياً لزيادة نسبة انباتها .

كمية التقاوي : ٢ — ٣ كغم للدونم

حشيشة السميلو

Oryzobsis miliacea (L.) Ashers. and Schweinf.

Smilo

معمر طويل الحياة ، محصل ، ترتفع سيقانه المزهرة الى ١٥٠ سم .

يلائمه المناطق شبه الاستوائية ذات الامطار الشتوية ، شديد المقاومة للجفاف والبرودة يصلح لاعادة بذر أراضي المراعي المتدهورة . يمكن بذره مع غيره من النجيليات المعمرة ، او مع الكرط الحولي . منه طرز بذورها سوداء اللون وهي أكثر مقاومة للجفاف من الطرز ذات البذور البيضاء .

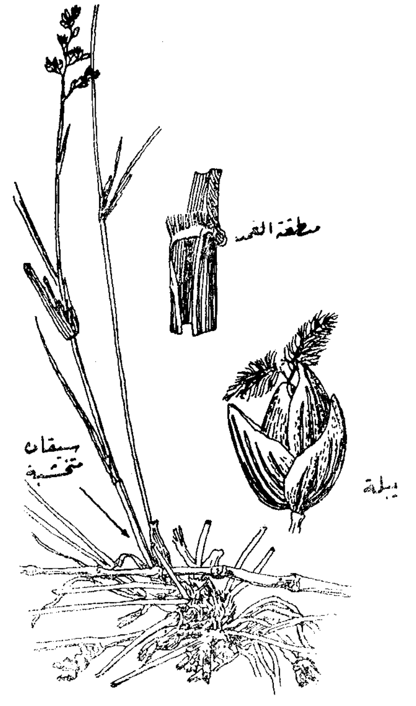
كمية التقاوى : ٤,٥ — ٥ كغم للدونم

حشائش البانيكم

Panicum antidotale Retz. (Blue panic)
Panicum coloratum L.
Panicum maximum Jacq. (Guinea grass)
Panicum virgatum (Switcn grass)

جميع الأنواع المذكورة أعلاه معمرات محصلة ، قد يصل نموها إلى مترين كما أنها تحتوي عادة على ريزومات قصيرة ، وهي جميعا من نباتات الموسم الدافيء التي يلائمها المناخ شبه الاستوائي أو الاستوائي ذو الأمطار الصيفية الغزيرة ، أو الري كما انها جميعا تتأثر بالانجماد بدرجة كبيرة . ولهذا فإن هناك فرصة لنجاحها فقط في وسط وجنوب القطر تحت الري ، حيث ان بعضها يعطي انتاجا عاليا من العلف مثل النوعين الأول والثالث عند زراعتها في الترب الخصبة ، وعلى الاخص أعطت بعض سلالات النوع الأول انتاجا مرتفعا من العلف يصل إلى ١٫٧ طن من الدريس للدونم تحت الري في وسط العراق

كمية التقاوي : ١,٥ ، ١,٥ ، ٣ ، ٢,٥ كغم للدونم على التوالي



شكل (١٣) حشيشة الثمام
(الموسوعة النباتية العراقية) .



صورة(١٩)حشيشة البانيكم
انتيدوتال .

الثمام *Panicum turgidum* Forsk

معمر ينمو في خصل ، سيقانه قائمة أو مائلة للافتراش تصبح خشبية كلما تقدم في العمر بحيث يكون مايشبه الشجيرة . ينمو في المناطق الصحراوية عامة ويغلب انتشاره في العراق في مناطق الكثبان الرملية بالبادية الجنوبية حيث يساعد على تثبيت الرمال ، يعتبر غذاء جيدا للجمال والحيوانات الأخرى .
وهو من النباتات شديدة المقاومة للجفاف ، ويمكن اكثاره خضريا .

حشيشة د'لاس

Paspalum dilatatum Poir

Dallesgrass

معمر مخصل النمو ذوريزومات قصيرة وسيقان رفيعة قائمة يتكاثر بالبذور، من نباتات الموسم الدافىء ، من نباتات الرعي الهامة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ذات الامطار الغزيرة أو تحت الري ، حيث يتحمل الرعي نتيجة لنمواته القاعدية القصيرة وسرعة نموه بعد الرعي ، كما انه يتحمل ركود المياه وكذلك الجفاف لفترات طويلة ، وهو أكثر مقاومة للجفاف من الثيل

ويمكن لهذا النبات النمو في ترب متباينة ولكنه يفضل الترب الثقيلة والطميية والترب المنخفضة نظرا لتحمله لارتفاع مستوى الماء الارضي .

من عيوبه الرئيسية صعوبة زراعته نظرا لقلة انبات بذوره مما يؤكد اهمية اعداد مرقد البذرة اعدادا صالحاً لضمان الانبات الجيد ، كما ويمكن زراعته بحصاد النباتات بعد نضج البذور ثم نثرها على سطح تربة الحقل المراد زراعته وحراثتها بالدسك وريها .

كمية التقاوى : ٢,٥ ــ ٣,٥ كغم للدونم .

حشيشة الفيل

Pennesitum purpureum Schumach

Napiergrass, Elephant grass

معمر ، مخصل ، قوي النمو يصل ارتفاعه إلى ٣ ــ ٤,٥ متر ــ متعمق الجذور ذوريزومات قصيرة،يلائمه المناخ الاستوائي وشبه الاستوائي ذو الامطار الصيفية الغزيرة ، أو تحت الري .

يحتاج هذا النبات إلى تربة جيدة ورطوبة متوفرة لكي يعطي انتاجا جيدا من العلف كما انه شديد الحساسية للانجماد ويقتل تماما اذا تجمدت التربة،لم ينجح تحت ظروف منطقة الموصل ، ولكنه محتمل النجاح في الوسط والجنوب .

يصلح للاستعمال على حواف الحقول لصد الرياح ، كما انه ينتج كميات كبيرة من العلف الاخضر عند زراعته تحت الري وتسميده بالنتروجين بغزارة حيث قد يتجاوز انتاجه عن ٧٠ طن للدونم، يزرع بتفصيص النموات القاعدية إلى اجزاء بكل منها برعم وتزرع في مروز على مسافات ٦٠×٩٠ سم . يقطع كلما بلغ ارتفاعه حوالي متر ، مع ترك حوالي ٢٠ سم من قواعد النباتات لاعادة النمو ويجب ان تتم الزراعة مبكرا في الربيع بمجرد زوال خطر الانجماد .

القصب

Phalaris arundinacea L .

Reed Canarygrass

معمر مخصل نموه خشن يرتفع إلى ٢و٥ م في الظروف المواتية ، ينتشر بواسطة الريزومات ، وهو من نباتات الموسم المعتدل . ويلائم هذا النبات المناخ المعتدل والظروف الرطبة ، ولو انه يظهر تحملا شديداً للجفاف عند زراعته في الترب الجافة . يتحمل ركود المياه على التربة فترات طويلة خصوصاً في الشتاء والربيع ولكنه متوسط التحمل لقلوية التربة .

يمكن زراعته للرعي في الترب الغدقة ، ولصيانة التربة في الاخاديد ومجاري المياه . ونظراً لنموه الخشن فان من الواجب رعيه على فترات قصيرة لتقليل النموات الخشنة التي تجعله اقل استساغة من قبل الحيوان .

ومن عيوبه سرعة انفراط البذور ، وبطء انباتها وضعف البادرات وهذا يتطلب اعداد مهد البذرة بصورة جيدة عند الزراعة في الترب الخصبة لغرض انتاج البذور ، اما في الترب الغدقة فيفضل اكثاره خضرياً بتقطيع النباتات القديمة إلى اجزاء صغيرة وزراعتها .

كمية التقاوى : ١ ـ ٢ كغم للدونم .

الفلارس البصلي

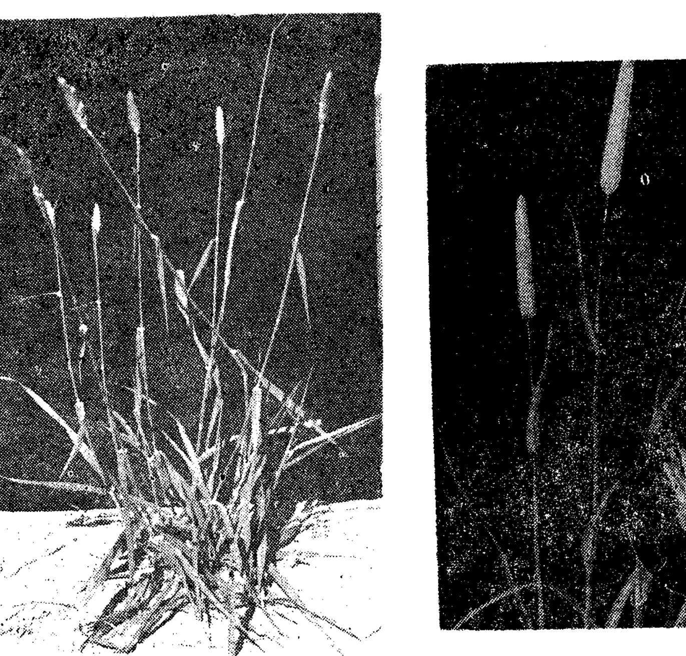
Phalaris tuberosa L., *P.aquatica*

Bulbous Canary grass,Koleagrass

معمر محصل ينمو إلى ارتفاع ٦٠ سم او اكثر يتميز بانتفاخ قاعدة الساق فيما يشبه الكورمة، من نباتات الموسم المعتدل يلائمه المناخ شبه الاستوائي ذو الامطار الشتوية التي تزيد عن ٤٠٠ ملم والترب الطميية الخصبة . يعتبر اهم النجيليات المعمرة في جنوب استراليا. اظهر نجاحاً ملحوظاً في مزرعة حمام العليل خصوصاً الصنف الاسترالي Sirocco

يصلح لرعي الغنم والابقار بمفرده او في مخاليط مع البقوليات الحولية . . وقد يترتب على رعيه مبكراً ظهور حالات مرضية على الحيوانات تعرف باسم Phalaris staggers تعالج بالحقن بالكوبلت .

كمية التقاوى : ١ — ١,٥ كغم للدونم .



صورة (٢١) الفلارس البصلي — يشبه ابو الدميم او القنبوع «الفلارس الحولي» لكن يتميز بوجود بصلة في قاعدة الساق.

صورة (٢٠) حشيشة التيموثي

القنبوع «ابو الدميم»

Phalaris minor Retz

Small canary grass

حولي شتوي ، محصل سريع النمو . ينتشر في المنطقة الديمية .

يزرع احياناً للرعي منفرداً او مخلوطاً مع الهرطمان . مثل هذا الخليط يمكن بقاؤه في نفس الارض لعدة سنوات لان كلا النباتين ذاتي البذر

كمية التقاوى : ١.٥ — ٢ كغم للدونم مخلوطاً مع الهرطمان .

التيموثي

Phleum pratense L.

Timothy

معمر قصير الحياة ، محصل إلى مفترش ، يرتفع إلى ١,٥ متر في الظروف المناسبة ، قواعد السيقان متضخمة ، جذوره سطحية . من نباتات الموسم المعتدل يلائمه المناخ المعتدل ، والترب الثقيلة الرطبة ؛ ولاينجح في المناطق الحارة الجافة إذ أنه غير مقاوم للجفاف .

يصلح هذا النبات لمخاليط الدريس التي تدخلها البقوليات المعمرة مثل البرسيم الاحمر والالفالفا ، ولو أن أهميته قد قلت كثيراً في السنين الاخيرة وحلت محله نجيليات أخرى مثل حشيش الاورشاد .

كمية التقاوي : ١,٥ — ٣,٥ كغم للدونم في المخاليط .

الحشيشة الزرقاء

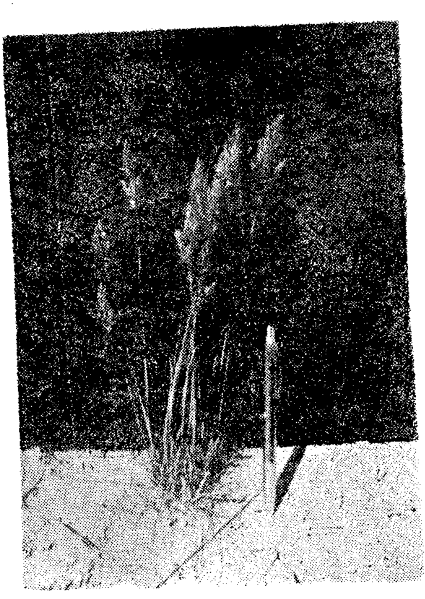
Poa ampla Merr

Big Bluegrass

معمر محصل النمو ، قد يرتفع إلى ١٢٠ سم ، وينتج كميات ضخمة من الجذور التي تساعد على تماسك التربة . من نباتات الموسم المعتدل المقاومة للجفاف والبرد ينمو بنجاح في أنواع مختلفة من الترب في المناطق التي تتراوح أمطارها بين ٢٥٠ — ٥٠٠ مم ، كما يكثر انتشاره في الترب الناعمة Loess القابلة للاندماج

بمياه الأمطار ويمكن زراعته منفرداً أو بخلطه مع أحد الانواع المقاومة للجفاف عندما تقل الأمطار عن ٣٧٥ ملم أما في المناطق الاكثر رطوبة فيمكن خلطه مع الالفالفا ومن أصنافه Sherman وهو يصلح لرعي الابقار والغنم

كمية التقاوي : ١,٥ كغم للدونم .



صورة (٢٢) حشيشة الكبا . لاحظ غزارة تكوين البصيلات في النورة .

الكبا

Poa bulbosa

Bulbous bluegrass

معمر محصل قصير النمو لايرتفع أكثر من ٥٠ — ٦٠ سم يتميز باوراقه الرفيعة الغزيرة وأغلبها قاعدية . قواعد السيقان والاوراق القاعدية تشكل أبصالاً صغيرة . كما يكون بصيلات Bulbils بدلاً من البذور في النورات . من النباتات المميزة للسهوب الجافة في شمال أفريقيا ووسط آسيا وهو من النباتات التي تستعين على مقاومة الجفاف بتقصير فترة النمو وتخزين الغذاء في ابصالها المدفونة في الطبقة السطحية من التربة لموسم النمو التالي . وهو ينمو في الخريف عقب الأمطار كما ينضج بذوره بسرعة في وسط الربيع قبل نفاذ رطوبة التربة يمكن زراعته في المناطق المنحدرة والصخرية التي لايمكن فلاحتها قبل الزراعة نظراً لسرعة انبات بذوره في هذه الأرض بصورة أفضل من غيره .وهو يساعد على تغطية التربة سواء عند زراعته منفردا أو في خليط مع النجيليات المقاومة للجفاف . أما في التربة التي يمكن اعدادها للزراعة فإن من الأفضل استعمال الأنواع النجيلية الاخرى التي تنتج كميات أكبر من الجذور والنمو الخضري . ويوجد في العراق نوع آخر يتشابه بدرجة كبيرة في نموه مع الكبا يعرف باسم P. sinaica وهو أكثر انتشاراً في مناطق البادية . ولكن نظراً للهجن الكثيرة بينهما فإن التفرقة بينهما صعبة .

كمية التقاوي : حوالي ٤ كغم من البصيلات (البذور) للدونم .

المصـــادر

جميع مصادر الجزء الاول والمذكورة بأرقام انجليزية داخل اقواس قائمة متضمنة في قائمة المصادر في نهاية الجزء الثاني من الكتاب .

الخطأ والصواب

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
١١	١٨	الطبيعية المزروعة	الطبيعية والأراضي المزروعة
١٥	١٩	النباتات	البيانات
٤٨	١٧	رقم المصدر ٣٥	رقم المصدر ٣٦
٥٣	٥	رقم المصدر ٥٧	رقم المصدر ٥٨
٧٧	—	شكل ٩	شكل ٨
١١١	٦	يتهي	ينتهي
١٢٦	—	شكل ٨ ، ٩	صورة ٨ ، ٩
١٣٩	٢١	الكهرني	الكهربي
١٤٣	٢	الصيف (	الصيفية
١٤٣	٢١	الشويرت	الشويرب
١٤٤	١	السباحات	السياحات
١٤٥	١٢	Sanfon	Sainfoin

أبجدية المحتويات

رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد ٨٠٤ لسنة ١٩٧٥

محاصيل العلف والمراعي

الجزء الثاني

محاصيل العلف

تأليف

الدكتور محمد السيد رضوان

الدكتور عبد الله قاسم الفخري

قسم المحاصيل الحقلية ــ كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

١٣٩٦ هـ ــ ١٩٧٦

بسم الله الرحمن الرحيم

«أَوَ لَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ المَاءَ إلى الأَرْضِ الجُرُز فَنُخرجُ بِهِ زَرْعاً تَأكلُ مِنهُ أَنْعَامهم وَأَنفسهُمْ أَفلاَ يُبْصِرُونْ»

صدق الله العظيم

السجدة (٢٦) .

المحتويات

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله فاتحة كل مقال وبعد : فإننا نقدم الجزء الثاني من كتاب «محاصيل العلف والمراعي» بعد أن أنهينا الجزء الأول منه والذي ناقش مبادىء رعاية المراعي الطبيعية ، وقد ألمحنا إلى أن يكون الجزء الثاني من هذا الكتاب متضمناً محاصيل العلف المختلفة ، والتي يمكن أن تنمو تحت ظروف البيئة السائدة في العراق وفي مناطق مختلفة من الوطن العربي ، ومشتملاً على تفاصيل وافية لمميزاتها وأساليب رعايتها بما يكفل لها إنتاجاً عالياً بكلفة اقتصادية يسيرة .

كما يحتوي هذا الجزء على معلومات موسعة عن محاصيل العلف الملائمة للزراعة الجافة (الديمية) والتي يمكن أن تكون مصدراً هاماً لاستثمار الأراضي الزراعية في المناطق المطرية في العراق وكافة أقطار الوطن العربي ، والتي تشكل أوسع المساحات الزراعية فيها ، ومن ثم فهي مصدر هائل لتجهيز الثروة الحيوانية بأعلاف عالية القيمة الغذائية .

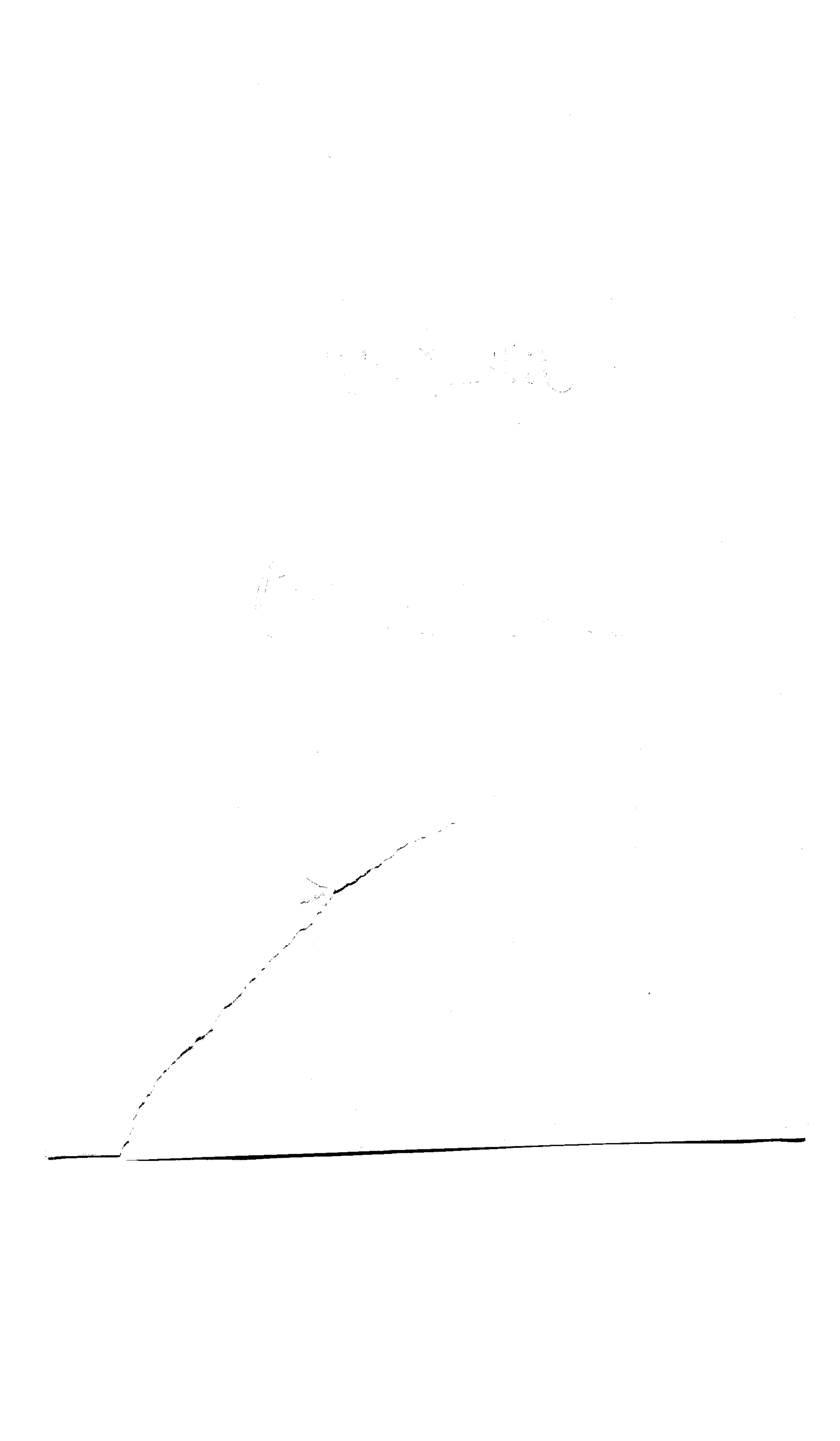
وإذ نتقدم بهذا الكتاب إلى المهتمين بالقطاع الزراعي ، نرجو أن نكون قد وفقنا ببعض الواجب تجاه أمتنا وهي في مرحلة تنمية مصادرها الاقتصادية وفق الأساليب العلمية الحديثة . والله ولي التوفيق .

الموصل **المؤلفان**

حمام العليل – كانون الثاني ١٩٧٦

الباب الأول

انتاج محاصيل العلف



الفصل الأوّل

زراعة نباتات العلف

Seedings Establishment

يبدأ الطريق لانتاج علفي ناجح بحقل ذي انبات جيد وبادرات قوية . ولا يمكن الحصول على انبات جيد وبادرات سليمة قوية الا بمعرفة الاحتياجات الرئيسية لهذه المرحلة الاولى من حياة النبات والتي تتطلب ١) استعمال بذور جيدة ذات حيوية مرتفعة ومن صنف ملائم لظروف المنطقة . ٢) اعداد مرقد مناسب للبذور ،يوفر الماء والهواء والحرارة اللازمة لانبات البذور وكذلك العناصر المعدنية التي تدفعها للنمو السريع . ٣) وضع البذور في التربة على عمق مناسب . ٤) الحد من منافسة الأدغال للبادرات العلفية.

البذور الجيدة

تتمتع البذور الجيدة بالمواصفات التالية : ١) قدرة عالية على الانبات في التربة ، محصلة نسبة الانبات وقوة البادرات . ٢) خلوها من بذور الأدغال وسلامتها من الآفات الحشرية والأمراض. ٣) كبر حجم البذور وزيادة وزنهاالنوعي (امتلاءها) .

وتمتع البذور بهذه الصفات يساعد في الحصول على انبات جيد ولكنه لايعني نجاح انتاج العلف ، اذ يتوقف هذا النجاح اساسا على ملائمة الصنف المزروع لظروف البيئة في منطقة الزراعة والمعاملات الزراعية فيما بعد الانبات ، وعليه يجب أولا أن نختار الصنف الملائم ثم نبحث عن البذور الجيدة لهذا الصنف . فمثلا في زراعة الالفالفا يجب أن نختار صنفاً ذا مقاومة للبرودة عند الزراعة في المنطقة الشمالية ، لأن الأصناف غير المقاومة للبرودة لاتنجح في هذه الظروف حتى ولو كانت بذورها جيدة . كما أن الأصناف

الملائمة لمنطقة ما قد تختلف في انتاجيتها من العلف ، ففي البذرة مثلا نجد أصنافاً هجينية لها قابلية على انتاج العلف بدرجة أكبر من الأصناف المحلية، ولهذا نفضل الهجن، حتى لو زاد سعر بذورها على سعر بذور الصنف المحلي ، لأن فارق السعر يعوض اضعافاً مضاعفة من زيادة انتاج العلف . وعليه يجب ان تكون القاعدة هي استعمال بذور جيدة الصفات من صنف ملائم عالي الانتاجية .

حجم البذور في البقوليات

معظم بذور النباتات البقولية والنجيلية العلفية صغيرة تنتج بادرات ضعيفة . وقد وجد في معظم هذه النباتات ان البذور الكبيرة ذات الوزن النوعي المرتفع تعطي بادرات أقوى بكثير من بادرات البذور الصغيرة ، وهذا يتيح لها فرصة الظهور من أعماق أكبر من التربة ، ويساعد على جودة تثبيت النباتات ، بل وينتج حاصلا علفيا أكبر في بعض الحالات [46 . 316 . 350] . وتعتبر البيانات الواردة في جدول (١) نموذجا لاثر اختلاف حجم البذور على قوة البادرات ودرجة نموها .

جدول (١)

تأثير حجم البذور وكمية التقاوي على حاصل العلف الجاف (طن / فدان) من البرسيم المصري الفحل : عن رضوان (١٩٧٠)

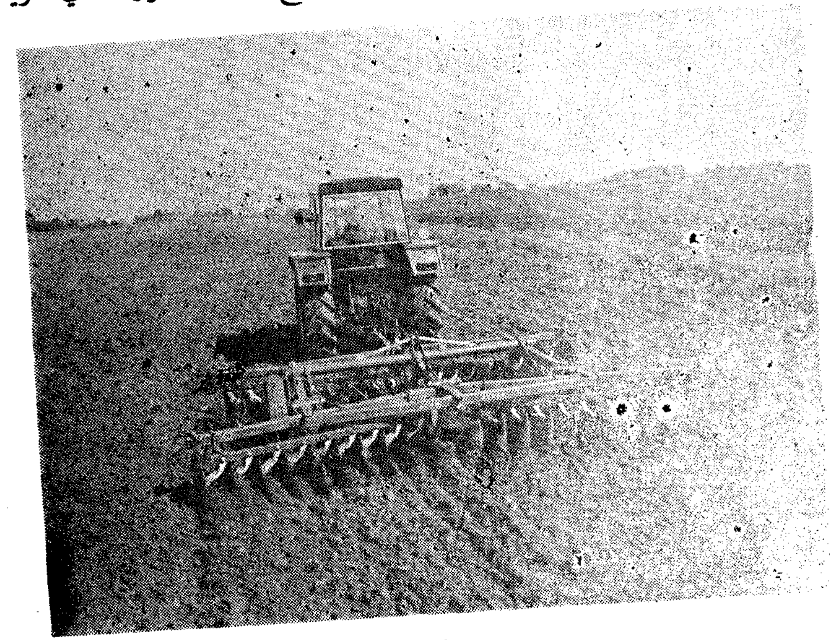
حجم البذور	كمية التقاوي – (عدد البذور في المتر المربع)				
	٣٠٩	٦١٨	٩٢٧	١٢٣٦	المتوسط
كبيرة	,٩٨	١,٤٣	١,٤٧	١,٤٨	١,٣٤
متوسطة	,٩٨	١,٢٩	١,٥٥	١,٥٦	١,٣٥
صغيرة	,٧٧	,٩١	١,٥٤	١,٢٩	١,١٣
التوسط	,٩١	١,٢١	١,٥٣	١,٤٥	

وهذا يؤكد أن اختيار البذور الكبيرة الحجم عامل مهم من عوامل نجاح الزراعة ، وبالتالي عند انتاج التقاوي يجب أن نبذل قصارى الجهد ليس

فقط في انتاج محصول كبير من البذور ،بل وان تكون أيضاً ذات حجم ووزن نوعي كبيرين .

البذور الصلبة :

مر سابقاً في الحديث عن البقوليات ، أن بذور كثير منها يحتوي على غلاف صلب يتعذر معه الانبات فوراً . وهذه البذور الصلبة يمكن اسراع انباتها بتخديش قصرتها ميكانيكياً . مثل هذا التخديش إذ لم يتم بحذر قد يضر أكثر مما ينفع ، لأن إزالة جزء كبير من قشرة البذور قد يفشل انباتها كلية ، أو على الأقل يعرض البادرات للاصابة بفطريات ذبـول البادرات Damping - off بصورة أكبر . لذلك ينصح بعدم تخديش البذور إذا كانت نسبة البذور الصلبة بها منخفضة نوعاً ، خصوصاً في بعض النباتات مثل الألفالفا والكشون والبرسيم الحلو ، إذ أن هذه البذور الصلبة تنبت عادة في الربيع إذا تمت الزراعة في الخريف.



شكل (١)

مشط قرصي مزدوج . من اهم المكائن لاعداد الارض للزراعة محاصيل العلف «جون دير»

اعداد مرقد البذرة : Seedbed Preparation

يعتبر اعداد مرقد جيد للبذرة من أهم العوامل في الحصول على أنبات جيد ، نظراً لصغر حجم بذور معظم المحاصيل العلفية وضعف منافستها للادغال . ومعظم المحاصيل العلفية تتطلب مرقداً متوسط النعومة مندمجاً (ليس به جيوب هوائية كبيرة) وغير مكبوس أو متراص بدرجة تعوق انتشار الجذور . والخطوة الاولى الصحيحة في اعداد مرقد البذرة هي الحراثة في الوقت المناسب أي عندما تكون التربة رطبة بدرجة مناسبة ، فالتربة الجافة (بعد المحاصيل الصيفية وبعد حصاد المحاصيل الشتوية) بالاضافة إلى صعوبة حراثتها فإن قابليتها على التفتت تكون كبيرة مما يؤدي إلى الحصول على مرقد شديد النعومة . وهذه الترب الجافة يجب ريها قبل اعدادها ، ثم الانتظار إلى أن تتحمل الحراثة . أما حراثتها وهي رطبة فإنها تؤدي إلى تكوين كتل كبيرة يصعب تكسيرها كما تؤدي إلى اندماج طبقة تحت التربة وقلة نفاذية المياه . وتعتبر اضافة السماد الحيواني أثناء اعداد التربة من العوامل المساعدة على تكوين مرقد متكك يسهل خروج البادرات منه .

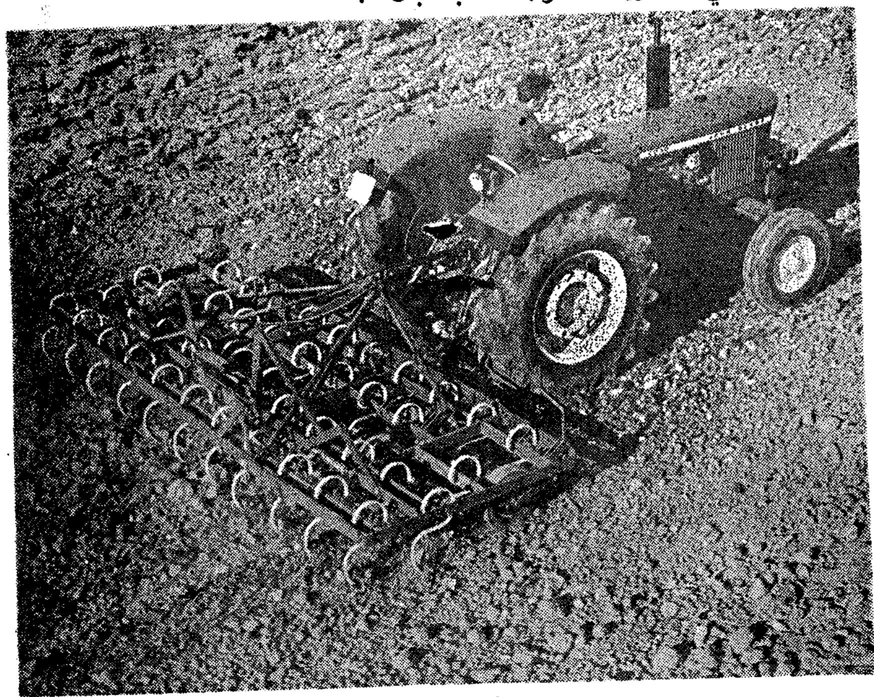
وفي المنطقة الديمية تفضل حراثة الأرض البور في وقت مبكر (الربيع) قبل جفاف التربة بدرجة كبيرة حيث تساعد هذه الحراثة المبكرة أيضاً على قتل الأدغال وتقليل بذورها . أما أراضي الحنطة والشعير فيفضل حراثتها بالمشط القرصي Disk harrow مع ابقاء أكبر قدر من القش على سطح التربة للمساعدة على حفظ التربة من التعرية بالرياح . وفي الحالتين يعاد حراثة هذه الأراضي مرة أخرى في الخريف عقب سقوط الأمطار الاولى ، لاعداد التربة للزراعة .

ويتوقف عمق الحراثة على المحصول المطلوب زراعته . فالمحاصيل متعمقة الجذور تفيدها الحراثة المتعمقة ، بل ان حراثة تحت التربة بالمحاريث الحفارة الخاصة بذلك تفيد في تفتيت الطبقات الصلبة التي تعترض تعمق الجذور

ونفاذ المياه ، أما في المحاصيل سطحية الجذور ، وهي غالبية المحاصيل العلفية فانه لامعنى لهذه الحراثة المتعمقة ، الا في حالة زراعتها في ترب ملحية يراد في نفس الوقت غسيلها بالماء .

كما يفضل في حالة الزراعة في الربيع أن تحرث الأرض في الخريف ثم تعاد حراثتها مرة أخرى في الربيع .

ويلي الحراثة تكسير الكتل وتسوية التموجات الناتجة من الحراثة ، ويلزم لذلك استعمال الطبان (الحادله) أو ما شابه من الآلات المتوفرة، ثم يتم اعداد التربة للري (في المناطق الإروائية) بإنشاء السواقي والكتوف حسب نظام الري المتبع (انظر نظم الري) . أما في الزراعة الجافة (المطرية) فإن اعداد مرقد البذرة ينتهي بتسوية التموجات بالطبان .



شكل (٢)
المشط ذو الاسنان الزنبركية . يفيد في جمع القش وبقايا المحصول السابق وفي تنعيم مرقد البذرة في الترب كثيرة الاحجار .

طرق الزراعة : —

يمكن أن تتم زراعة النباتات العلفية أما نثرا Broadcast أو في خطوط منتظمة Drill-rows والأخيرة أفضل . ورغم ان النشر ليس طريقة رديئة لتوزيع البذور إذا اجري باحكام ، إلا أن الصعوبة في توزيع الكميات القليلة من البذور بانتظام ، وعدم ضمان تغطية البذور بالقدر المناسب تقلل من استعمال هذه الطريقة . ومع ذلك فإن نثر البذور بانتظام لايخلو من مزايا فهو يقلل من منافسة الأدغال خصوصاً في المحاصيل سريعة النمو ، كما أنه يقلل من موت البادرات نتيجة لتشقق التربة ، ويساعد على زيادة استفادة النباتات من السماد الموزع بالنثر . ودمج التربة قبل نثر البذور مهم جداً لمنع انجراف البذور مع مياه الري ولتقليل ثقل الغطاء عليها عند تغطيتها بالمشط ذي الأسنان أو المشط القرصي أو الطبان .

أما الزراعة في خطوط فتتم بالآلة . فالبذور الكبيرة يمكن زراعتها بباذرة الحبوب Grain drill والبذور الصغيرة يمكن زراعتها بنفس الباذرة إذا أمكن ضبطها بعد تزويدها بصندوق خاص بالبذور الصغيرة — كما ان هناك بادرات خاصة فقط بالمحاصيل صغيرة البذور ، وأفضلها جميعا تلك المعروفة بإسم Corrugated roller seeder حيث تقوم بكبس التربة قبل الزراعة ، وهي عملية مهمة في الزراعة على الأمطار أو اعتماداً على رطوبة التربة (دون ري بعد الزراعة) لأنها تضمن وصول الرطوبة للبذور بالخاصة الشعرية .
وعموماً فان الزراعة في خطوط تتمتع بالميزات التالية :

١ — التحكم في كمية البذور وفي عمق الزراعة .

٢ — إنتظام النباتات في خطوط يسهل مقاومة الأدغال اذا كانت المسافة واسعة بين الخطوط .

٣ — إمكانية إستخدام حاصدات العلف Harvesters .

٤ — إمكان تركيز السماد تحت أو قرب خطوط البذور وبالتالي زيادة قوة نمو البادرات ، وحرمان الأدغال من الإستفادة من السماد المضاف لتقليل منافستها للمحصول. وقد نوقش في موضوع تسميد نباتات العلف الفائدة من تركيزوضع السماد خصوصاً في مرحلة الإنبات ، حيث توضع البذور والسماد في التربة على عمقين مختلفين ويطلق عادة على هذه الطريقة Band seeding ويمكن إجراؤها إما بباذرات مجهزة خصيصاً لهذا الغرض او باستعمال باذرات الحبوب المزودة بصناديق للسماد ، وذلك بضبط عمق وضع السماد وإطالة خراطيم البذور وتثبيتها بحيث تلقى البذور خلف الباذرة وبقدر الإمكان فوق خطوط السماد .

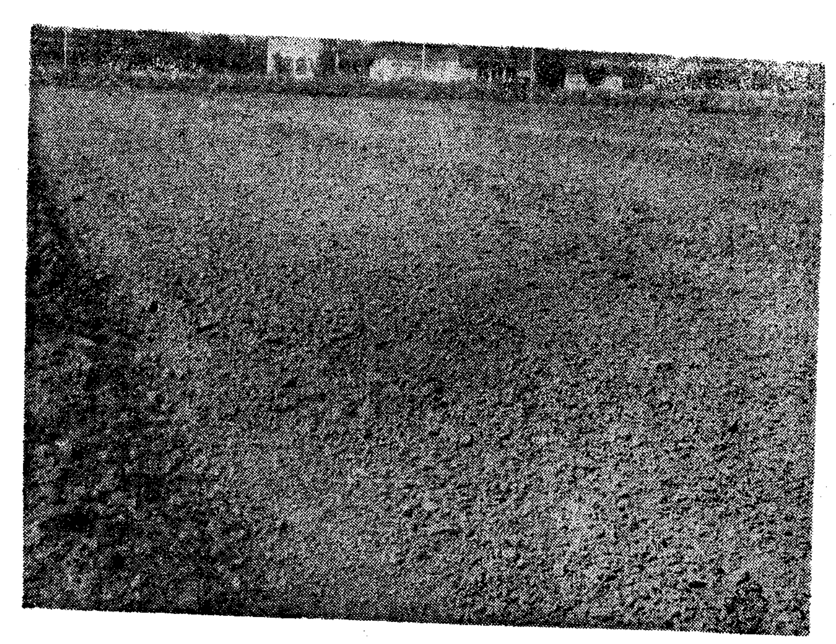
ويفيد في مناطق الزراعة الجافة استعمال باذرات مزودة باطارات صغيرة تمر على خطوط البذور لكي تدمج التربة حولها ، ولو أن هذه الإضافة ليست مهمة للترب الجافة ولكنها بالغة الأهمية للترب التي بها نسبة من الرطوبة يمكن أن تكفي الانبات . أما الترب الجافة (عند الزراعة قبل الأمطار) فيكفي دمجها قبل الزراعة والاعتماد على الأمطار في كبس التربة حول البذور .

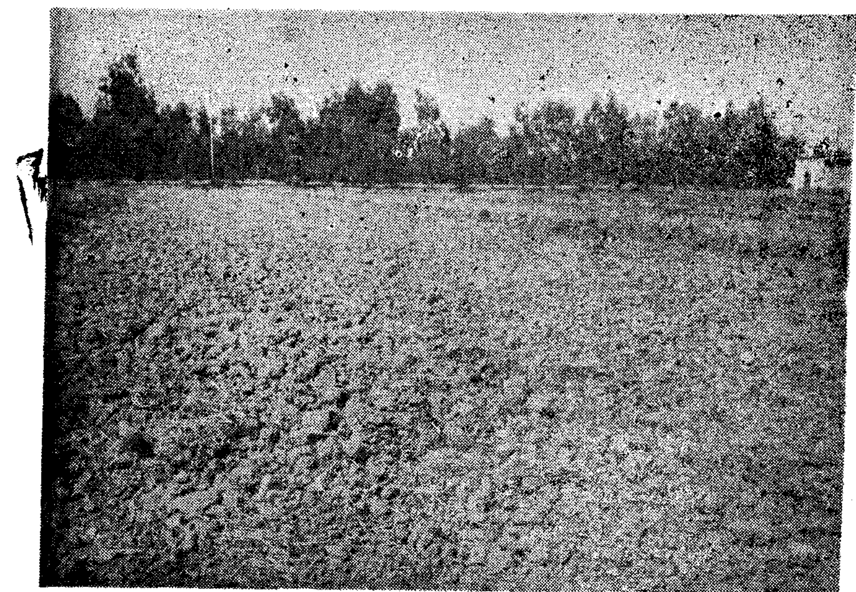
وبالنسبة لزراعة مخاليط البقوليات والنجيليات ، فهناك ثلاث طرق لتوزيع بذورها (أنظر موضوع المخاليط)، وتبعاً لطريقة التوزيع فان طريقة الزراعة يمكن ان تتم كما يلي : [328] .

١ — في حالة الزراعة المتبادلة : يقسم صندوق البذور الى أقسام ويوضع كل نوع في قسم ، وللتغلب على اختلاف حجم البذور يمكن إضافة بعض المواد الحاملة (مثل الرمل أو كسر الحبوب) للبذور الصغيرة لكي نضبط كمية البذور المتساقطة .

٢ — في حالة الزراعة بالنثر : يمكن خلط البذور معاً ونثرها أو ينثر نوع ويتبعه النوع الاخر ثم تغطى البذور بطريقة مناسبة .

٣ — في حالة الزراعة المخلوطة في خطوط : تخلط بذور الانواع وتوضع





صورة (١٢) أرض معدة اعداداً جيداً لزراعة المحاصيل العلفية ذات البذور الصغيرة (أعلى) – لاحظ أن حراثة التربة وهي جافة جداً تؤدي إلى تكوين كتل كبيرة تجعل اعداد مرقد البذرة بصورة جيدة صعبا (اسفل).

في صندوق الباذرة مع تقليبها باستمرار . أما إذا كانت الباذرة مزودة بصندوق للبذور الكبيرة وآخر للبذور الصغيرة فيمكن تقسيمها على الصندوقين بحيث تزرع البذور الكبيرة على عمق يتناسب مع حجمها، بينما تتساقط البذور الصغيرة على سطح الأرض وتغطى بواسطة سلاسل حديدية قصيرة تزحف خلف أقراص الباذرة .

عمق الزراعة : — Seeding depth

تختلف النباتات العلفية في قدرة بادراتها على دفع التربة والظهور Emergence على سطح الأرض ، ولكن بصورة عامة فان قدرة الظهور هذه لها علاقة موجبة بالوزن النوعي للبذور ، أي تزيد بزيادة الوزن النوعي [206, 413] . وعموماً فاننا لو قارنا بذوراً ذات حجم واحد لوجدنا أن النباتات النجيلية أقدر من البقوليات على اختراق التربة بحكم وجود غمد الرويشة المدبب ، كما أن البقوليات ذات الإنبات الأرضي أقدر من البقوليات ذات الإنبات الهوائي (أي التي تظهر فلقاتها على السطح عند الإنبات) .

ومعظم البقوليات والنجيليات العلفية ذات البذور الصغيرة تنبت بصورة جيدة عند زراعتها على عمق ٣ر١ سم (٥ر٠ إنج)، ومع تزايد العمق يقل نسبة الإنبات تدريجياً [267, 390] . اما النباتات ذات البذور الكبيرة نوعاً فانها تعطي إنباتاً جيداً عند زراعتها على أعماق أكبر من ذلك .

كما يتأثر عمق الزراعة بمدى توفر الرطوبة في التربة . فعند توفر الرطوبة (كما هو الحال تحت الري) يفضل أن تغطى البذور باقل سمك من التربة يكفي لضمان توفر الرطوبة حولها باستمرار ، أما في المناطق المطرية فلابد من زيادة العمق نوعاً ما ، لان الرطوبة تكون أقل باتجاه السطح. وفيما يلي جدول بالاعماق المناسبة لبذور بعض النباتات العلفية للاسترشاد بها .

محاصيل بذورها صغيرة	محاصيل متوسطة	محاصيل ذات بذور كبيرة
الالفالفا ــ الكرط	الحشيش السوداني ــ الدخن	ــ الهرطمان ــ
البرسيم الحلو	حشيشة الحنطة الطويلة ــ الحنطة	الكشون
النفل	والشعير والشوفان	الذره
٦, ــ ٣, ١سم	٢,٥ ــ ٠, ٥سم	٢,٥ ــ ٥, ٧سم

كمية البذور : ــ

تحدد العوامل التالية كميات التقاوي المستعملة من محصول ما :

١) مدى توفر الرطوبة في التربة :

في المناطق الاروائية تكون خصوبة التربة ، وليس رطوبتها هي العامل المحدد للانتاج ، وخلافاً لذلك في مناطق الزراعة الجافة (المطرية) فإن الرطوبة هي أهم عوامل الانتاج ، وعليه فإن كثافة النباتات (وبالتالي كمية التقاوي المستعملة) يجب أن تتناسب طرديا مع مدى توفر الرطوبة بالتربة بحيث يكون هناك من النباتات مايكفي لاستغلال الرطوبة المتوفرة . ولكن يجب الاهتمام لانتشار الأدغال في حالة الزراعة الجافة ، إذ أنه في الترب كثيرة الأدغال لاينصح بالتقليل من كثافة المحصول لكي لاتتاح الفرصة للأدغال للنمو وهي أكثر قدرة على منافسة نباتات المحصول على الرطوبة المتوفرة من نباتات المحصول بعضها لبعض ، وعليه فإننا ننصح في حالة انتشار الأدغال وعدم امكان مقاومتها زيادة كثافة المحصول نسبيا .

٢) نوع النبات : ــ

أي قدرته على التفريع وطبيعة نموه . فمعظم النجيليات والبقوليات العلفية لها القدرة على التفريع القاعدي وهذا يتيح لها فرصة تعويض نقص الكثافة كما أن النباتات المفترشة يمكن زراعتها بكثافة أقل من ذات النمو القائم ، نظراً لقدرتها على تغطية سطح التربة وشغل المساحة الخالية من النبت . ولهذه الأسباب فإننا نجد تفاوتاً قليلاً في حاصل كثير من المحاصيل العلفية غزيرة التفريع عند زراعتها بمعدلات تقاوي متفاوتة بدرجة كبيرة .

ولكن زيادة كمية التقاوي يترتب عليها دائماً سرعة تغطية التربة بالنباتات وبالتالي زيادة كمية العلف الناتج من الحشة الأولى ، ولو أن ذلك قد يكون له أثر عكسي على الحاصل الناتج من الحشات التالية نتيجة لزيادة منافسة النباتات لبعضها .

٣) نوعية العلف :

يترتب على قلة عدد النباتات في وحدة المساحة ، أن يكون النمو خشناً حيث تكون السيقان أكثر غلظة والأوراق أقل نسبة في العلف الناتج ، بدرجة تقلل من استساغته من قبل الحيوان ، ونقيض ذلك يحدث عند تزاحم النباتات بصورة كبيرة تؤدي إلى تنافسها على الضوء مما يتسبب في استطالة السيقان وزيادة نسبة رطوبة العلف ونقص قيمته الغذائية لضعف تكون الكربوهيدرات في هذه الحالة ، ولو أنه قد يكون أكثر استساغة من قبل الحيوان . وليس أفضل من كثافة وسطية في كل المحاصيل ، حتى تتحقق أفضل النتائج بالنسبة لحاصل المادة الجافة والقيمة الغذائية والاستساغة .

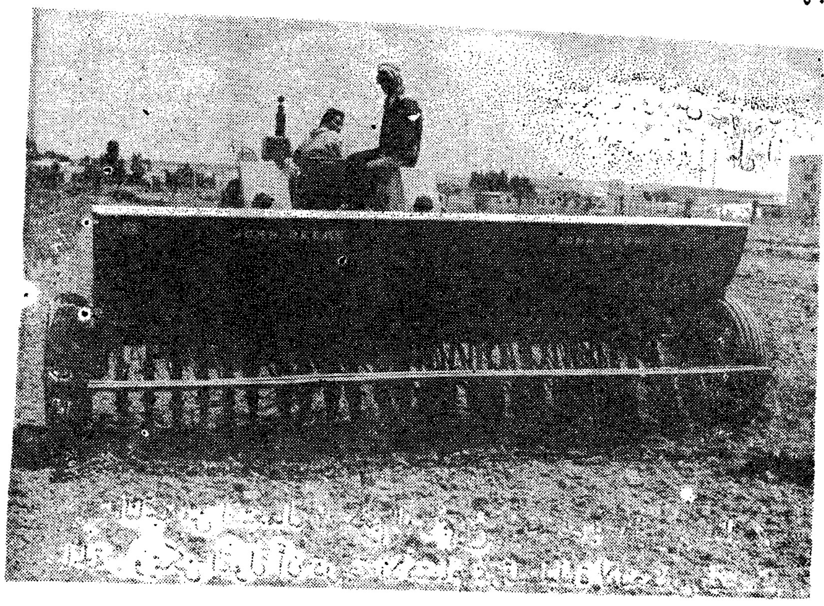
٤) مرقد البذرة : Seedbed

لايفيد استعمال معدلات مرتفعة من التقاوي في تغطية الاهمال في اعداد مرقد البذرة . فالبذور الكثيرة لن تنبت إذا وضعت في مهد لايوفر لها ما تحتاجه للانبات . ففي الوقت الذي استعمل فيه ٤ كغم للدونم من بذور الكرط في مهد أعد على عجل فإن كثافة النباتات وتجانس توزيعها لم تكن بنفس الجودة الناتجة من استعمال ٢ كغم للدونم مع الاهتمام باعداد مرقد البذرة بصورة صالحة . ويمكن القول أن درجة الاهتمام بمرقد البذرة لاتنعكس فقط في جودة وانتظام الانبات بل تتعداها إلى التأثير في انتاج العلف وخصوصاً تحت الري. فعدم استواء السطح وما يتبعه من عدم انتظام توزيع المياه على النباتات ينقص حاصل العلف ويساعد على انتشار الادغال .

٥) **خصوبة التربة : — Fertility**

خصوبة التربة من العوامل المحددة لكثافة النباتات تحت الري حيث يلاحظ أن حاصل المادة الجافة يزداد بزيادة كثافة النباتات إلى الحد الذي تصبح فيه المنافسة على عوامل النمو ضارة بالانتاج . هذه الكثافة تكون أكبر كلما زادت خصوبة التربة .

ومن هذا الاستعراض نرى أنه ليس من الحكمة تقبل معدل تقاوي ثابت لكل محصول علفي بل يجب أن يختار كمية التقاوي التي تعطي عدداً يتناسب والظروف المتوفرة ، وكلما اقتصدنا في البذور للوصول إلى هذا العدد كلما كان أفضل لان بذور معظم محاصيل العلف مرتفعة الثمن لقلة تداولها وصعوبة انتاجها .



شكل (٤)

باذرة الحبوب يمكن استعمالها لزراعة معظم محاصيل العلف ذات البذور الكبيرة كما يمكنها زراعة المحاصيل ذات البذور الصغيرة اذا زودت الباذرة بصندوق خاص لهذه البذور .

ميعاد الزراعة : ــ

يختلف ميعاد الزراعة تبعاً لنوع المحصول فمحاصيل الموسم الدافيء تزرع في الربيع ومحاصيل الموسم المعتدل تزرع في الخريف عادة . ولكن الذي نود التركيز عليه هنا هو أهمية التبكير في الزراعة،لما له من علاقة بجودة تثبيت البادرات Establishment وطول فصل النمو . ويمكن التأكيد بصفة عامة على أن الزراعة المبكرة أفضل من المتأخرة . ولنبدأ بالانبات ، فدرجة الحرارة المناسبة لغالبية نباتات الموسم المعتدل تتراوح بين ١٨ ــ ٢٠°م ولنباتات الموسم الدافيء ٢٥ ــ ٣٠°م . وقد وجد أن ارتفاع حرارة التربة أثناء الانبات يؤدي إلى تأخير الانبات وقلة عدد البادرات وضعف نموها في حالة نجيليات الموسم المعتدل وبصورة أقل في حالة نجيليات الموسم الدافيء [206 , 238] . كما أن نجيليات الموسم المعتدل تتحمل نقص الرطوبة أثناء الانبات بدرجة أكبر عند درجة حرارة ٢٠°م عنها عند الدرجات الاعلى أو الاقل[267]. وعليه فاختيار موعد الزراعة مهم بالنسبة للانبات .

أما فيما يتعلق بالنمو والحاصل ــ فكلما طال موسم النمو كلما زاد الحاصل بصورة طردية ــ ونقصد بموسم النمو هنا المدة التي تكون فيها درجة الحرارة ورطوبة التربة مناسبة للنمو . وهذا لايتأتى الا بالتبكير في الزراعة بقدر ماتتيحه الظروف .

زراعة النباتات العلفية بالطرق الخضرية

بعض نباتات العلف لايكون بذوراً مثل حشيش الفيل والامشوط ، كما ان بعضها قد لاينتج بذوراً الا في ظروف بيئية خاصة مثل الثيل . في هذه الحالات يلجأ إلى زراعة النبات باستعمال اجزاء خضرية من نباتات نامية في حقل قديم أو في المشتل Nursery .فاذا كان النبات يمتد بواسطة ريزومات أو

سيقان مدادة فان هذه الاجزاء تقطع بطول مناسب وتدفن في التربة جزئياً ثم تروى . أما اذا كان النبات نجيلياً ذا نمو قائم (مخصل) ففي هذه الحالة يفضل ان يفصص النبات القديم (بعد حش السيقان إلى إرتفاع ٥ — ٧ سم) إلى اجزاء صغيرة بحيث يحتوي كل جزء على بعض الجذور ثم تغرس هذه الشتلات في التربة وتروى . ويمكن ايضاً إكثار البقوليات القائمة النمو مثل الالفالفا بنفس الطريقة .

وفي جميع حالات الأكثار الخضري فان إختيار الميعاد المناسب للشتل والأهتمام بالتسميد تعتبر عوامل اساسية في النجاح . فكلما تم الشتل في درجة الحرارة المعتدلة كلما كان اكثر نجاحاً لقلة الرطوبة المفقودة من الشتلات الصغيرة ، كما يفضل ان يتم الشتل بمجرد بدء النبات في النمو عقب موسم السكون ، كذلك فان التسميد الغزير بالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ضروري لنجاح شتل النجيليات . ويمكن إعتبار الإكثار الخضري للعلفيات مهما في الحالات التالية :

١) عندما لاتسمح ظروف البيئة (درجة الحرارة والامطار)بنجاح تثبيت البادرات البذرية كما هو الحال في المناطق الجافة والصحراوية .
٢) عند عدم توافر البذور والرغبة في إنشاء حقل محدود المساحة
٣) عند ضعف إنبات البذور أو ضعف البادرات الناتجة منها .

الفصل الثاني

المخاليط العلفية

Seed Mixtures

تزرع النباتات العلفية اما منفردة Pure stand أو تخلط بذور اثنين أو أكثر من النباتات لتزرع معاً مكونة ما يعرف بالمخلوط العلفي Mixed stand. وخلط النباتات العلفية معاً هو امتداد لحالة تواجدها في المراعي الطبيعية ، حيث يتكون الكساء الرعوي من عدد من الأنواع العلفية ، ولذلك فقد كانت معظم الزراعات العلفية تعتمد في السابق على مخاليط معقدة Complex mixtures بها عديد من الأنواع العلفية ، حيث كان الرعي هو نظام الاستغلال الرئيسي لهذه الزراعات وبالتالي محاولة مماثلة ماتحويه المراعي الطبيعية وتطبيقه في المراعي المزروعة . ولكن بعد تطور تصنيع الأعلاف جدت الحاجة إلى مخاليط تصلح لعمل الدريس أو للسيلاج أو كلاهما . مثل هذه المخاليط وجد أنه من الأصلح أن تكون بسيطة Simple mixtures أي تتكون من نوعين أو ثلاثة أنواع مزروعة معاً . ويرجع هذا التطور في عدد الأنواع الداخلة في المخاليط إلى أنه كلما كان المخلوط بسيطاً كلما أمكن التحكم بدرجة أكبر في انتاج العلف وفي نوعيته ، عن طريق تلبية احتياجات مكونات الخليط ومعالجتها للحد المناسب لكل منها — كما أن المخاليط البسيطة أصلح أيضاً للرعي لامكان السيطرة على تركيبها النباتي .

ومن الممكن أن نقسم مخاليط العلف حسب طريقة استغلال العلف الناتج

منها إلى :

١. مخاليط للرعي Pasture mixtures
٢. مخاليط لعمل الدريس Hay mixtures
٣. مخاليط لعمل السيلاج Silage mixtures
٤. مخاليط متعددة الغرض Multi - Purpose mixtures أي للرعي وعمل الدريس أو السيلاج حسب الظروف . ومخاليط الدريس ومخاليط السيلاج يمكن قطعها للتغذية الخضراء Soiling بدلاً من تصنيعها ، كما يطلق على محاصيل العلف التي تدخل في مخاليط الرعي Pasture Crops وتلك التي في مخاليط الدريس : Hay Crops والسيلاج : Silage Crops كما تطلق نفس المسميات على العلف الناتج في كل حالة فيقال Hay Crop أو Silage crop

والمعتاد أن يتكون أي من هذه المخاليط من واحد أو أكثر من الأعلاف النجيلية مخلوطاً مع واحد أو أكثر من الأعلاف البقولية ،ولكن في بعض الأحيان قد يتكون الخليط فقط من أعلاف نجيلية ، خصوصاً عندما لايوجد علف بقولي ملائم لظروف منطقة الزراعة .

اختيار المخاليط : —

هناك عدد من الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند اختيار اثنين أو أكثر من نباتات العلف لزراعتها معاً في خليط [49] فالمفروض أساساً أن تكون جميع الأنواع المكونة للمخلوطة متلائمة مع ظروف التربة والمناخ السائدة في المنطقة، وملائمة في الوقت ذاته للغرض الذي يزرع من أجله الخليط (للرعي — للدريس للسيلاج —لأغراض متعددة).وكما ذكرنا سابقاً فإن مخاليط العلف تتكون عادة من أعلاف نجيلية وبقولية . ويهدف خلط النجيل بالبقول أساساً إلى انتاج علف أكثر توازناً في قيمته الغذائية من علف النجيل أو علف البقول كل على حدة ، ولهذا فإننا يجب أن نضمن باستمرار بقاء النبات النجيلي والبقولي بنسبة متوازنة في الخليط طول فترة انتاجه .ولكي نحقق ذلك يجب أن تكون هذه النباتات ذات فترة حياة واحدة ،أي معمرات ،أو حوليات.لأن خلط النجيل المعمر ببقول

حولي ينتج علفاً خليطاً في موسم نمو البقول الحولي وعلفاً نجيلياً في باقي المواسم. كما يجب أن نختار لمخلوط ما أنواعاً «متوافقة» Compatible أي أن نموها معاً يكون في صالح أي منها، أو على الأقل لاتتنافس بعضها على عوامل النمو. مثل هذا التوافق يتحقق عندما يستثمر كل نوع في الخليط ظروف البيئة بطريقة مختلفة، فالأنواع عميقة الجذور تتوافق مع سطحية الجذور، والعلفيات المفترشة النمو أكثر مناسبة للخلط مع العلفيات ذات النمو القائم، وذو السيقان الضعيفة المتسلقة يناسبه النمو مع ذي السيقان القائمة القوية. ويعتبر ميعاد الازهار عاملاً هاماً في اختيار مخاليط الدريس. فالأنواع التي تدخل في هذه المخاليط يجب أن تتوافق في مواعيد نضجها، أو على الأقل يزهر العلف النجيلي في وقت متأخر نوعاً عن العلف البقولي [7] ففي مخاليط الدريس نحصل على علف ذي نوعية جيدة عندما يبدأ القطع والنجيل في المراحل الأولى للازهار وتكوين الحبوب بينما يكون البقول المصاحب له في المراحل الأولى لتكوين القرنات، وعليه فإن الازهار المبكر للنجيل أو الازهار المتأخر للبقول يترتب عليه حصاد علف أقل جودة في كل حالة.

وفي المخاليط المستعملة للرعي فإن من الواجب الا تتفاوت الأنواع المخلوطة في استساغتها من قبل الحيوان الراعي، فاختلاف استساغة نوع ما بدرجة كبيرة عن باقي الأنواع سيؤدي حتماً إلى انقراض هذا النوع إذا كان عالي الاستساغة أو زيادة نسبته بدرجة كبيرة عند قلة استساغته، وعند تفاوت الاستساغة نجد من الصعب الابقاء على نسبة كل نوع كما يراد لها في الأصل.

المزايا الرئيسية لمخاليط العلف :—

١) نوعية العلف : Forage Quality

يعتبر الحصول على علف جيد النوعية من مخاليط الاعلاف البقولية والنجيلية الدافع الرئيسي لزراعة المخاليط، خصوصاً في محاصيل الدريس. ونقصد بالنوعية قدرة العلف على أن يوفر للحيوان البروتين لبناء الأنسجة والنمو، ومواد

الطاقة (الكربوهيدرات والدهون)للعمليات الحيوية المختلفة ،والعناصر المعدنية الضرورية للنمو المتجانس. و هناك فرق جوهري بين الاعلاف البقولية والنجيلية في النوعية كما يتضح من جدول (٣٧) .فالبقوليات أكثر احتواء على البروتين والكالسيوم والفوسفور ، ولكنها أقل احتواء على مواد الطاقة .بينما يتفوق العلف النجيلي في امداده للحيوان بمواد الطاقة ،وبمعنى آخر أن البقوليات تتمتع بنسبة غذائية * ضيقة والنجيليات بنسبة غذائية متسعة * كما أن عنصري الكالسيوم والفوسفور يحتاجها الحيوان في غذائه بنسبة متزنة لاتتجاوز ١:١ أو ٢:١. وعليه نجد أن كلا من العلف البقولي أو العلف النجيلي أعلافاً غير متزنة ،أي لاتمد الحيوان بما يحتاجه من المواد الغذائية بصورة متوازنة .وهنا يتضح أثر خلط النباتات البقولية والنجيلية معاً ،حيث يكون الخليط أكثر توازناً في امداد الحيوان بما يحتاجه من مكونات غذائية كما ان نمو النجيليات بمصاحبة البقوليات يترتب عليه عادة ارتفاع نسبة البروتين في النبات النجيلي نتيجة لتوفر النتروجين من افراز جذور البقوليات .وعليه فإن القيمة الغذائية للعلف النجيلي تكون أحسن عند وجوده في خليط مع بقول عما لو زرع منفرداً .

(*) يقصد بالنسبة الغذائية ، النسبة بين محتوى العلف من البروتين المهضوم إلى مواد الطاقة وتحسب على أساس نسبة المكونات المهضومة كما يلي : —
نسبة البروتين / (نسبة الالياف الخام+ نسبة المواد الخالية من النيتروجين + نسبة مستخلص الايثر (الدهون)× ٢,٢٥)

جدول (٢)

بعض النجيليات العلفية المعمرة يزيد حاصلها عند زراعتها مخلوطة مع الالفالفا (صنف فرنال)عن حاصلها وحدها حتى مع التسميد النتروجيني، عن هاملتون وآخرين [172]

النجيل المعمر	حاصل العلف الجاف (طن / دونم) عند اضافة ٣٥,٥ كغم نيتروجين	عند الخلط مع الالفالفا
البروم جراس	١,٨٤	٢,٣١
التيموثي	١,٤٦	٢,٣٢
الأورشارد جراس	١,٧٥	١,٨٦
المتوسط	١,٦٩	٢,١٦

٢) حاصل العلف : Forage yield

كثيراً ما تعطي مخاليط البقوليات مع النجيليات حاصلاً علفياً أكبر من الحاصل الناتج من زراعة كل من مكونات المخلوط على حدة (جدول ٢) ولكن أحياناً يكون حاصل المخلوط أقل بل قد يتفوق مخلوط ما في منطقة معينة بينما ينتج أقل في منطقة أخرى.ويبدو أن هذا التضارب يرجع إلى طبيعة الأنواع المخلوطة معاً ومدى ملائمتها لظروف البيئة والرعاية الزراعية وغير ذلك .والقاعدة العامة كما بينها ويلارد Willard (١٩٥٢) هي تفوق المخلوط على الزراعات المنفردة عندما تكون ظروف البيئة غير مناسبة تماماً للأنواع الداخلة فيه . وفي حالة كهذه فإن هناك نوع من التعويض بين مكونات المخلوط بحيث أن حاصله يكون أفضل مما لو زرعنا الأنواع كل على حدة.أما إذا كانت الظروف البيئية مناسبة لنوع معين فإن خلط هذا النوع بأي نبات آخر (أقل منه ملائمة) سيترتب عليه انقاص حاصل العلف الناتج بسبب عملية الخلط .

وفي كثير من البقوليات المعمرة(مثل الالفالفا والبرسيم الأبيض) فإن كثافة

النباتات Stand في الحقل تتناقص تدريجياً سنة بعد أُخرى لاسباب كثيرة ويتبع ذلك تناقص الحاصل تدريجياً .في مثل هذه الظروف فإن وجود نبات نجيلي معمر مصاحب للبقول يساعد على شغل المساحات الخالية بموت البقول وبالتالي المحافظة على انتاج العلف من التدهور .وهذا يفسر السبب في أن هذه المخاليط لاتتفوق في السنة الأولى ولكن يظهر تفوقها في السنوات التالية فقط [415]

على أن نقص حاصل المخاليط قد يعوضه في معظم الأحيان توازن القيمة الغذائية للعلف الناتج من المخلوط بالنسبة للعلف الناتج من زراعة البقول أو النجيل فقط كما بينا سابقاً .

مزايا اخرى للمخاليط :

من الإستعراض السابق يتضح لنا أن الميزة الرئيسية لزراعة مخاليط البقوليات والنجيليات هي في تحسين القيمة الغذائية للعلف الناتج ، كذلك قد يعطي الخليط حاصلا أكبر في بعض الأحيان . ولكن هناك بعض الفوائد المترتبة على زراعة مخاليط العلف بالنسبة لزراعة محاصيل منفردة .

من هذه الفوائد ما يلي : —

١) ضمان الحصول على إنبات أفضل في حالة المخاليط ،خصوصاً عندما لاتتوافق الظروف البيئية مع مايناسب الانبات الجيد، في هذه الحالة قد يتاثر إنبات نوع ما بينما من المحتمل الا يتأثر إنبات الانواع الاخرى بنفس الدرجة وبالتالي فان الخليط يعطي كثافة نباتية افضل دائماً .

٢) وجود النباتات النجيلية مع البقوليات في مخاليط الرعي يقلل من حدوث النفاخ ، فالنفاخ يحدث بصورة أكبر عند رعي الحيوان لأعلاف بقولية صغيرة ولكن وجود النجيليات معها يقلل من اثر البقول في احداث النفاخ نتيجة لرفعها لنسبة المادة الجافة وتقليلها لنسبة البروتين ومواد التخمر في العلف .

٣) قلة إنتشار الادغال في مخاليط البقوليات والنجيليات بالنسبة لما يحدث عند زراعة البقوليات منفردة ، وخصوصاً في البقوليات المعمرة مثل الالفالفا حيث تبدأ كثافة النباتات في التناقص تدريجياً بزيادة عمر الحقل ، فاذا

لم يوجد علف نجيلي معمر مصاحب لها ليشغل المساحات الخالية فان الادغال تقوم بهذا الدور وما يترتب على ذلك من نقص الحاصل كما ونوعا .

٤) تقليل اثر إنخفاض الحرارة شتاءعلى البقولياتعند زراعتها مخلوطة مع النجيليات ، وبهذا الصدد ينصح دائماً بخلط البرسيم باحد النجيليات الحولية لوقايته من برد الشتاء الذي يضره بصورة واضحة .

٥) مخاليط النجيليات والبقوليات أكثر فعالية فيصيانة التربةمن التعرية وفي تحسين بنائها من البقوليات وحدها أو النجيليات وحدها . فالبقوليات تمد التربة بالنتروجين وتساعد بجذورها الوتديةعلى تفكيك التربة ، كما انالنجيليات بجذورها الليفية الكثيفةتساعد على زيادة تماسك التربة واضافة المادة العضوية بصورة افضل من البقوليات ؛ ووجود هذه النباتات يحقق الفائدة كلها .

٦) العلف الخليط أكثر استساغة للحيوان لما يتيحه تنوع النباتات في الخليط من زيادة في إستهلاك العلف .



شكل (٥) مخلوط ممتاز من البرسيم المصري والشوفان . مثل هذا الخليط يعطي علفاً متزناً من الناحية الغذائية .

التحكم في التركيب النباتي للمخاليط :

يقصد بالتركيب النباتي Botanical composition نسبة مايحتويه الحقل من نباتات كل نوع من الأنواع الخليطة المزروعة ، أو أحياناً نسبة العلف الناتج من كل منها الىمجموع علف الخليط الناتج . وفي معظم مخاليط البقوليات والنجيليات التي تزرع للرعي يفضل أن يحتوي الخليط على البقول والنجيل بنسبة ١:١ لأن هذا يقلل من حدوث النفاخ ، أما في مخاليط الدريس فمن الممكن زيادة نسبة البقول أو النجيل للحد الذي يعطي الخليط أحسن حاصل علفي دون الاخلال بتوازن المواد الغذائية في العلف الناتج.والخطوة الاولى في تحديد تركيب الخليط هي تحديد نسبة بذور كل نوع في التقاوي المستعملة للزراعة ، مع الأخذ في الاعتبار اختلاف حجم البذور ونسبة الانبات وسرعة النمو والقدرة على التفريع . ولكن يلاحظ أن منافسة النجيليات للبقوليات تحدد في النهاية نسبة كل منهما في الخليط ، وكلما زادت المنافسة تغيرت النسبة كثيراً بصورة قد تخل بالهدف المطلوب من زراعة الخليط . وهناك بعض المعاملات الزراعية التي تساعد في السيطرة على منافسة الأنواع الخليطة لبعضها، وبالتالي التحكم في التركيب النباتي للعلف — من هذه المعاملات

١) الحش او الرعي : —

قد تختلف الأنواع المخلوطة في سرعة نموها ، ولهذا فإن الحش أو الرعي المبكر يساعد على الحد من منافسة النوع سريع النمو للآخر الابطأ نموا . كذلك فإن عدد مرات الحش يمكن أن يؤثر على قدرة الأنواع على منافسة بعضها ، وبالتالي على التركيب النباتي للعلف الناتج . فعلى سبيل المثال ، وجد أن مخاليط الالفالفا مع حشيش البروم أو التيموثي تعطي علفا متوازن التركيب عندما تقطع خمس مرات بدلاً من ثلاث مرات في السنة . لماذا ؟ لأنه عندما تبلغ الالفالفا مرحلة الازهار وهي المرحلة التي تقطع عندها فإن النجيليات السابقة تكون في مراحل نمو مبكرة في الحالة الأولي وبالتالي لا تتضرر بالقطع (من ناحية بقائها في المرعى) والعكس في الحالة الثانية. أما

مخلوط الالفالفا مع حشيش الاورشاردفإن الانسب لهأن يقطع ثلاث مرات لانه عندما تصل الالفالفا للازهار فإن الاورشارد يكون في مرحلة نمو متأخرة وبالتالي لا يتضرر من القطع [417] . كما أن ارتفاع القطع عن سطح التربة له تأثير أيضاً على التركيب النباتي [200] فالقطع بالقرب من سطح التربة يزيد نسبة النبات القصير النمو على عكس القطع المرتفع .

٢) التسميد : —

يمكن عن طريق التسميد التحكم في التركيب النباتي للمخاليط . إذ من المعلوم أن نمو البقوليات يزداد باضافة الفوسفور ، كما أن البوتاسيوم ضروري لبقاء البقول في المخاليط مع النجيليات [201] . بينما يساعد النيتروجين على زيادة نمو النجيليات ، وبالتالي زيادة قدرتها على امتصاص البوتاسيوم على حساب البقول مما يضعف نمو الاخير [49] .

٣) طريقة الزراعة : — Seeding method

هناك ثلاث طرق يمكن بها توزيع نباتات الانواع المخلوطة معاً في الحقل .

أ) الزراعة في خطوط متبادلة Alternate rows (كل نوع على حدة في خطوط متبادلة) .

ب) خلط البذور معاً وزراعتها في خطوط .

ج) خلط البذور معاً وزراعتها نثراً .

وتختلف الطرق السابقة في تأثيرها على التركيب النباتي تبعاً للانواع المخلوطة والظروف البيئية [84 ,124 , 125 , 225 , 379] . ففي معظم الحالات تؤدي زراعة الانواع في خطوط متبادلة إلى انقاص حاصل المخلوط نظراً لان النجيليات لاتستفيد من النيتروجين المفرز من البقول بنفس الدرجة التي تحدث عند تقاربهما معاً في طريقتي الزراعة ب ، ج اعلاه . ولو أن بعض الباحثين [225] يرى أن تبادل خطوط النجيل والبقول يمكن من تحقيق توازن التركيب النباتي للخليط عن طريق زيادة نسبة خطوط النجيل

أو البقــول تبعــاً لدرجــة نموهــا ، وأن هـــذا التــوازن يمكن استمراره لفترة أطــول عمــا لــو كــانت هــذه الانــواع متداخلة في توزيعها. وقد وجد الصفار [24] ان زراعــة البرسيم في خطوط متبادلة مع نجيليات مختلفة تؤدي إلى زيادة نسبة النجيليات في العلف النــاتج من الحشة الاولى بصورة ملموسة ، ولكن نسبة البرسيم تتزايد في علف الحشات التالية بغض النظر عن طريق الزراعة ، نظراً لضعف نمــو النجيليات بسبب نقص النيتروجين (في طريقة الزراعة المتبادلة) وتزايد منافسة البرسيم في الطرق الأخرى (جدول ٣) .

جدول (٣)

تأثير طريقة الزراعة على نسبة البرسيم في العلف الناتج من مخاليط البرسيم مع بعض النجيليات (عن الصفار ١٩٧٣)

طريقة الزراعة	النسبة المئوية(وزن جاف) للبرسيم في العلف الناتج		
	الحشة الاولى	الحشة الثانية	الحشة الثالثة
خطوط متبادلة	٣٣,٨*	٦٧,٠	٨٥,٢
البرسيم في خطوط / النجيليات نثرا	٤٥,٤	٦٩,٨	٨٨,١
البرسيم والنجيليات نثرا	٤٠,٨	٧٠,٧	٨٨,٢

* أي يتكون العلف الناتج من ٣٣,٨٪ برسيم ، ٦٦,٢٪ نجيليات (وزن جاف) .

الفصل الثالث

الاحتياجات الغذائية لنباتات العلف

Nutrient Requirements

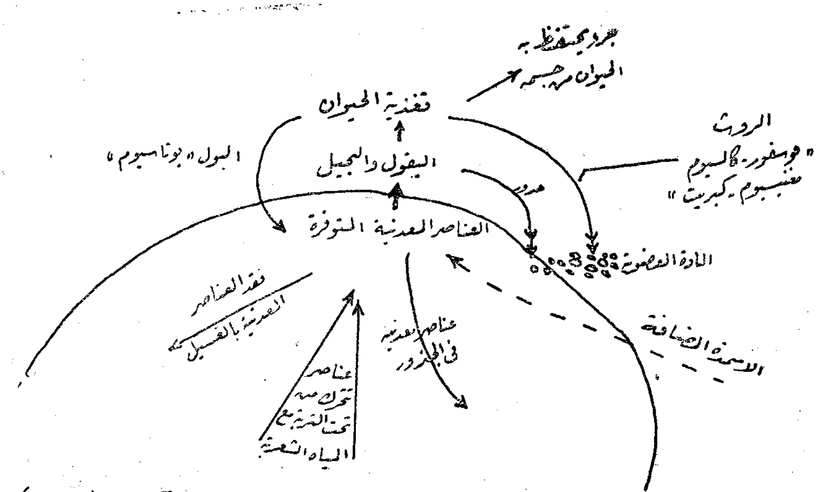
لاتختلف النباتات العلفية بصورة جوهرية عن المحاصيل الحقلية في حاجتها للعناصر المعدنية من التربة . بينما تختلف عن معظم المحاصيل الحقلية في إمكانية استعمال معدلات مرتفعة نسبياً من السماد عما هو مستعمل في المحاصيل الحقلية نظراً لأن الحاصل الأساسي لنباتات العلف هو النموات الخضرية التي تستجيب عادة لزيادة التسميد ، في حين أن تعاظم النمو الخضري في معظم المحاصيل الحقلية أمر غير مرغوب فيه لما قد يترتب عليه من آثار ضارة تتمثل في ضعف النمو الثمري أو تأخير النضج أو الرقاد وغير ذلك مما يتعارض مع المنتوج الاقتصادي لهذه المحاصيل كالحبوب والألياف .

وتتوقف الاحتياجات الغذائية للنباتات العلفية على مدى توفر الرطوبة في التربة سواء من الأمطار أو بالري وعلى الخصوبة الطبيعية للتربة Inherent fertility والمحصول نفسه : تركيبه الكيمياوي وانتاجه من العلف وطبيعة انتشار جذوره ، وعلى نظام استغلال النبات العلفي سواء بالرعي ، أو الحش . ففي حالة الرعي فإن جزءاً كبيراً من العناصر المعدنية التي امتصها النبات من التربة يعود للتربة في المتخلفات الحيوانية على عكس الحش أو عمل

الدريس ، فإن مايحتويه العلف من هذه العناصر يعود للتربة بصورة جزئية إذا أُضيف السماد الحيواني الناتج إلى التربة ، ويوضح شكل (٦) دورة العناصر المعدنية في أراضي الرعي ، وفيها يتضح أنه في حالة ازالة العلف الناتج من الحقل دون ارجاع المتخلفات الحيوانية إليه ، فإن قدراً كبيراً من العناصر السمادية يلزم اضافته لموازنة الفقد الناتج في هذه العناصر .

ويعتبر العراق من الدول حديثة العهد باستعمال الأسمدة الكيماوية ، ولكن احتمالات المستقبل تشير الى انتشار استخدامها بتوسع بعد بدء انتاج بعض الأسمدة النتروجينية محلياً مثل سلفات الامونيا (٢١٪ نتروجين) واليوريا (٤٦٪ نتروجين) ، والبدء بمشروع لصناعة الأسمدة الفوسفاتية .

ويتوفر السماد الفوسفاتي المستورد حالياً في صورة سوبر فوسفات ثلاثي يحتوي على ٤٦٪ خامس أوكسيد الفوسفور P_2O_5 والسماد البوتاسي في صورة سلفات البوتاسيوم (٥٠٪ اكسيد البوتاسيوم) . كما توجد بعض الأسمدة المركبة مثل السماد المركب ٢٠/٢٠/٠ (أي المحتوى على ٢٠٪ نيتروجين عنصري ، ٢٠٪ خامس اكسيد الفوسفور) .



شكل (٦) دورة العناصر الغذائية في أراضي المراعي – عن هوايت وآخرين (١٩٦٨)

اهمية العناصر الغذائية للنبات :

هناك ٦ عناصر غذائية تعتبر عناصر رئيسية Major elements في غذاء النبات نظراً لاحتياجه لها بكميات كبيرة نسبياً وتضم النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والكبريت . وعادة لاتسمد المحاصيل بكل هذه العناصر ، بل يقتصر التسميد الكيماوي على اضافة أي من العناصر الثلاثة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم [N,P,K] أو كلها تبعاً لمدى فقر التربة فيها .

النتروجين :

يعتبر أهم العناصر الغذائية على الاطلاق لنمو النبات فهو يساعد على النمو الخضري وزيادة محتوى النبات من البروتين . ولكن وفرة النيتروجين بالتربة يتبعه زيادة في النمو الخضري بصورة قد تؤدي إلى تأخير نضج النبات وقلة تكوين البذور وزيادة قابلية النبات للاصابة بالأمراض والحشرات .

الفوسفور :

يساعد الفسفور على سرعة النمو وتبكير النضج وزيادة في النمو الثمري . ويستجيب معظم المحاصيل العلفية لاضافة الأسمدة الفوسفاتية خاصة في طور البادرة . ويساعد الفوسفور على زيادة قدرة النبات على تحمل انخفاض حرارة التربة شتاء [377,138] وزيادة كفاءته في استخدام المياه في تكوين المادة الجافة [310] ويعتبر الفوسفور من أكثر العناصر السمادية تعرضاً للتثبيت [fixation] في التربة أي تحوله إلى صور غير صالحة لامتصاص النبات ويحدث ذلك خصوصاً في الترب القاعدية (pH عالي) وفي وجود الحديد والالومنيوم بكثرة .

البوتاسيوم :

هذا العنصر ضروري لزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وانتقال المواد الكربوهدراتية من الأوراق إلى باقي أجزاء النبات . كما يساعد على رفع قدرة النبات على استغلال رطوبة التربة وزيادة مقاومة النبات لبعض الأمراض والحد من الآثار الضارة للنتروجين على النمو [236]

الكبريت :

ضروري لتكوين البروتين في النبات ، ويساعد اضافة الكبريت على نجاح نمو البقوليات في حالة الترب التي تفتقر لهذا العنصر .

المغنيسيوم :

يدخل المغنسيوم في تركيب الكلوروفيل (الصبغة الخضراء) وعليه فهو ضروري للنمو الطبيعي للنبات . وعادة يكون المغنسيوم متوفراً طالما كانت التربة غنية في الكالسيوم .

العناصر النادرة : Trace elements

يحتاج النبات إلى عدد من العناصر المعدنية بكميات صغيرة جداً ولذلك يطلق عليها العناصر النادرة ولو أن الأفضل تسميتها بالعناصر المغذية الصغرى وهذه العناصر قد ينتج عن نقص . المتوفر منها لامتصاص النبات من التربة فشل زراعة كثير من النبات العلفية خاصة البقولية ، فعلى سبيل المثال وجد في استراليا أن فشل نمو النباتات العلفية في بعض الترب يعود إلى عدم توفر بعض العناصر النادرة مثل النحاس و الزنك والموليبدنم [365] . وبعض العناصر النادرة ليس أساساً لنمو النبات ولكنه ضروري لنشاط البكتريا العقدية مثل الكوبلت [43] كما أن الموليبدنم ضروري لنشاط هذه البكتريا وأيضاً لتكوين البروتين ، فهو عنصر هام للأنزيمات عن اختزال النترات إلى نيتريت في أثناء تكوين البروتينات ،والمنجنيز

جدول (٤)

تاثير التسميد بالنتروجين والفوسفور على حاصل الحبوب في الحنطة في ألوية العراق المختلفة في موسم ٦٣–١٩٦٤ (عن قسم الارشاد الزراعي)

اللـواء	عدد التجارب	حاصل الحبوب (كغم / دونم) غير مسمد	مسمد بالنتروجين *	مسمد بالنتروجين والفوسفور **
الموصل	٦	٢٤٧	٣٩٦	٥١٤
كركوك	٥	٢٤٦	٤١٦	٥٠١
ديالى	٥	١٢٦	٢٤٨	٣٥٢
بغداد	١٤	٤٠٢	٥٢٣	٦٦٥
أبو غريب	٢٧	٦٤٥	٦٧٩	٧٠٩
اللطيفية	٣	٣١٧	٦٢٤	٦٧٩
الرمادي	٥	٤٤٠	٧٣٩	٨٨٤
المسيب	٩	٢٠٦	٣٩٠	٤٢٦
الحلة	٨	٣٣٢	٤٣٥	٦٠٩
كربلاء	٨	٤٤٥	٧١١	٩٢٨
كوت	٧	٣٥١	٤٦٧	٥٤٦
ديوانية	١١	٣١٤	٤٠٦	٤٦١
ناصرية	٢	٣٨٧	٥٥٧	٧٦٥
عمارة	٣	٧٤١	٧٥٨	٧٨٣

* ٢٠ كغم نيتروجين للدونم

** ١٠ كغم + ١٨ كغم خامس أكسيد الفوسفور للدونم

والحديد ضروريان للنبات كعوامل مساعدة في التحولات الغذائية ولتكوين الكلوروفيل في النبات ولذلك فإن أعراض نقصها يتشابه مع أعراض نقص النتروجين . والبورون ضروري كعامل مساعد في كثير من التفاعلات الحيوية في النبات خاصة فيما يتعلق بتكوين البروتين والكربوهيدرات .

وفي كثير من الحالات فإن عدم توفر هذه العناصر لامتصاص النبات لايرجع إلى قلة توفرها في التربة بل يرجع إلى عدم قابليتها على الامتصاص من قبل النبات بسبب ارتفاع حموضة التربة أو انخفاضها . فنقص المولبيدنم يظهر عادة في الترب الحامضية(التي تقل فيها pH عن ٦) ولو أنه قد يظهر أيضاً في بعض الترب الكلسية قاعدية التفاعل(pH أكثر من ٨) [365]. كما أن البورون والمنجنيز والحديد تكون أقل توفراً للنبات في الترب الكلسية ذات التفاعل القاعدي .

وفي هذه الحالات جميعاً فإن جعل العنصر أكثر توفراً للنبات سواء باضافة أملاحه للتربة أو رشها على النبات يساعد في التغلب على ضعف النمو الناشئ عن النقص وكذلك على التغلب على نقص أمداد العنصر الناقص للحيوان الذي يتغذى على العلف الناتج . وهناك أمثلة كثيرة لمدى الزيادة في حاصل العلف عند اضافة العناصر النادرة الناقصة في التربة (أنظر Chesney كمثال)

الخصوبة الطبيعية لترب العراق :

إن دراسة مدى توفر العناصر الغذائية في مجاميع الترب في العراق أمر ضروري لتخطيط استعمال الأسمدة لتحقيق انتاجية أفضل في المحاصيل الزراعية . والدراسات القليلة التي تمت في هذا المضمار تعطي بعض الملامح للخصوبة نلخصها فيما يلي :—

١ — نقص النتروجين في معظم الترب العراقية ، ويتجلى ذلك في مدى استجابة محصول الحنطة باضافة النتروجين في تجربة تمت بهدف مسح خصوبة الترب العراقية (جدول ٤) .

٢ – تدل التجربة المشار إليها أعلاه على أن الفوسفور لايتوفر أيضاً بصورة كافية لنمو النبات وأن التسميد الفوسفاتي يعطي نتائج ايجابية في معظم أنحاء القطر ، كما تدل الدراسات التحليلية التي تمت على مجاميع الترب في منطقة تلعفر في شمال العراق [446] على أن الترب القهوائية والقهوائية الحمراء ، وهما أهم الترب في المنطقة الديمية تعتبر غنية في البوتاسيوم ولكنها فقيرة إلى متوسطة في احتوائها على الفوسفور القابل للامتصاص وأن هناك احتمالاً مؤكداً لاستجابتها للتسميد الفوسفاتي .

٣ – تعتبر الترب العراقية عامة غنية في البوتاسيوم ، ولكن المحاصيل قد تظهر استجابة لاضافة هذا العنصر عند استعمال معدلات مرتفعة من النتروجين والفوسفور [424] نظراً لأن زيادة النتروجين في التربة تجعل البوتاسيوم أقل توفراً لامتصاص النبات [283] .

نوع النباتات وعلاقته بالتسميد : –

في جدول (٥) نقارن محتوى النباتات العلفية النجيلية من العناصر الغذائية المختلفة بما تحويه الألفالفا كنموذج للعلفيات البقولية . ومن الجدول يتضح أن البقوليات أكثر إمتصاصاً للفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم من النجيليات ، كما أنها أكثر امتصاصاً لكثير من العناصر النادرة ، ولهذا نجد أن البقوليات تكون أجود نمواً عند زراعتها في الترب الغنية في الكالسيوم وتسميدها باضافة الفوسفور والبوتاسيوم . ورغم أن البقوليات تحتوي على نسبة مرتفعة من النتروجين ، إلا أنها تعتمد في إمدادها لهذا العنصر على ماتوفره البكتريا العقدية التي تعيش على جذورها وتثبت النتروجين الجوي ، ولذلك فان البقوليات لاتستجيب عادة لإضافة النتروجين للتربة إلا في مراحل نموها الأولى [33] أو عند إفتقار التربة للبكتريا العقدية أو وجود ما يحد من نشاطها مثل نقص المولبيدنم أو الكوبلت ، أو إنخفاض pH التربة .

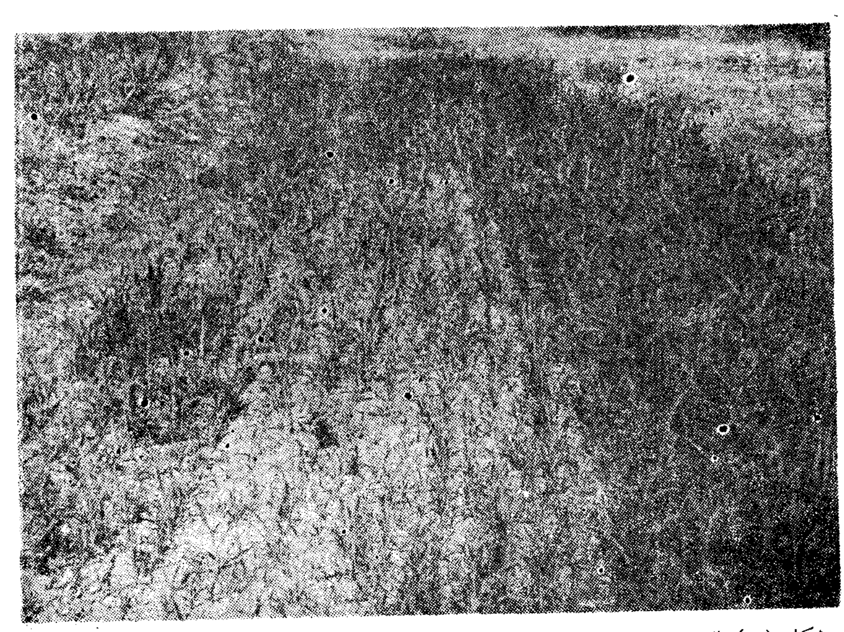
وعلى عكس البقوليات فان النجيليات العلفية تستجيب دائماً للتسميد النتروجيني لأنها تعتمد كلية على التربة في الحصول على حاجتها من هذا العنصر

وتظهر إستجابتها في زيادة حاصل العلف وارتفاع نسبة البروتين فيه . ويساعد زراعة النجيليات مخلوطة مع البقوليات في تغطية جزء من حاجتها للنتروجين مما يلفظه البقول للتربة كما يتضح من جدول (٦) .

جدول (٥)

المدى الطبيعي لتركيز أهم العناصر الغذائية في العلفيات النجيلية والالفالفا

	النجيليات	رقم المصدر	الالفالفا	رقم المصدر
العناصر الرئيسية (٪من المادة الجافة)				
نتروجين	١,٢٠ — ٢,٠٠	—	٢,٤٠ — ٣,٥٠	42
فوسفور	٢٠, — ٣٥,	266	٠,٢٠ — ٥٠,	42
بوتاسيوم	١,٢٠ — ٢,٨٠	266	١,٩٨ — ٣,٢٣	42
كالسيوم	٠,٤٠ — ٨٠,	266	١,٠٠ — ٣,٠٠	42
مغنسيوم	١٢, — ٢٦,	266	٢٠, — ٣٠,	42
كبريت	٢٠, — ٤٥,	42		
العناصر النادرة (جزء في المليون)				
نحاس	٤ — ٨	266		
كوبلت	٠,٠٥ — ٣٠,	280	٠,٣ — ٠,٤	42
مولبدنم	٥٠, — ٣,٠	266	٠,١٠ — ١,٤٤	128
منجنيز	٢٥ — ٢٠٠	42	٣٩ — ٦١	53
زنك	٢٠ — ٨٠	266	١٣,٨	51
حديد	١٠٠ — ٢٠٠		٨٠٠	392



شكل (٧) التسميد النتروجيني مهم في تثبيت بادرات النجيليات . لوح حشيش سوداني مسمد قبل الزراعة (اليمين) وغير مسمد (اليسار)

وعموماً فان النجيليات شرهة في حاجتها للعناصر الغذائية ، نظراً لكمية الجذور الكبيرة التي تكونها ، والتي تحتفظ بقدر كبير من العناصر الغذائية دون أن يستفيد بها النبات مباشرة في بناء مجموعه الخضري (العلف) .

وعند زراعة مخاليط من البقوليات والنجيليات فان التسميد يمكن أن يلعب دوراً مهماً في إنتاجية العلف وفي نوعيته أيضاً عن طريق التحكم في التركيب النباتي (نسبة البقول الى النجيل) . مثل هذه المخاليط لايضاف لها النتروجين عادة إلا في حالة طغيان البقول على النجيل بصورة تخل بالتوازن المطلوب بينهما . في هذه الحالة يساعد إضافة النترجين على الحد من نمو البقول وتنشيط النجيل . وعلى العكس من ذلك فان إضافة الفوسفور يعمل على زيادة نمو البقول . وزراعة مخاليط البقول والنجيل في الترب الفقيرة في البوتاسيوم تؤدي ، عند عدم إضافة هذا العنصر ، الى زيادة نسبة النجيليات على حساب البقوليات لأن الأولي أكثر قدرة على إمتصاص البوتاسيوم [185] وبالتالي

فان غزارة التسميد البوتاسي لهذه الترب من دواعي حفظ التوازن بين نوعي النبات [330] وبالتالي تحقيق الفوائد المرجوة من الخليط وهي إنتاج علف أكثر إتزاناً من الناحية الغذائية وبكمية أكثر وفرة منه عند زراعة البقول أو النجيل منفرداً .

ويجب أن نلاحظ أن تأثير أي من العناصر السمادية الرئيسية (N,P,K) يتوقف على مدى توفر العنصرين الآخرين في التربة ، وهنا تبرز نظرية التسميد المتوازن Balanced nutrition . فتوفر عنصر واحد بصورة كافية لايؤدي الى زيادة الحاصل إلابالقدر الذي تتوفر به العناصر الأخرى اللازمة.

جدول (٦)

تأثير التسميد النتروجيني (٢٨ كغم – N للدونم) أو الخلط مع الالفالفا على نسبة البروتين عند الأزهار في بعض النجيليات المعمرة ، عن جونسون ونيكولز [207]

النجيل	نسبة البروتين الخام		
	بدون نتروجين	عند التسميد بالنتروجين	مع الالفالفا
Crested wheatgrass	١٠ , ٨	١٣ , ٩	١٢ , ٨
Tall "	٧ , ٥	٨ , ٣	٩ , ٠
Intermediate "	٨ , ٢	١٠ , ٠	٨ , ٩
Slender "	٨ , ٢	٨ , ٥	٩ , ٣
Pubescent "	٨ , ٧	٩ , ٠	٩ , ٤
Smooth Brome	٩ , ٥	١١ ٠	١٠ , ٧
Orchardgrass	٩ , ٦	١١ , ٨	١٠ , ٣
Russian rye	١١ , ٢	١٦ , ٥	١٤ , ٠
Reed canary	١١ , ٠	١٠ , ٤	١١ , ٨

وبمقارنة محتوى النجيليات والبقوليات من العناصر الغذائية فان Ahlgren[7] يعتقد أن التسميد المتوازن للنجيليات يقتضي إضافة الفوسفور بنسبة وحدة واحدة والبوتاسيوم بنسبة وحدتين والنتروجين خمسة وحدات ، بينما تسمد البقوليات بالفسفور بنسبة وحدة لكل وحدتين اوثلاثه من البوتاسيوم . ولكن يجب أن نأخذ في الإعتبار أن هذه النسب وكذلك الكمية المضافة من السماد تعتمد على الخصوبة الطبيعية للتربة . فالترب الغنية في الفسفور يمكن أن يضاف لها البوتاسيوم فقط بما يكفي لتحقيق التوازن بين الفوسفور والبوتاسيوم في حالة زراعة البقوليات مثلا .

تأثير التسميد على نباتات العلف : —

أ — حاصل ونوعية العلف Yield & quality

إن أهم أثر لرفع خصوبة التربة عن طريق إضافة السماد الكيمياوي هو زيادة انتاجية الدونم من المركبات الغذائية المختلفة (البروتين — مواد الطاقة) ويظهر هذا التأثير واضحاً في الترب الفقيرة حيث يمكن رفع الانتاجية فيها باضافة السماد بكميات وافية . ويعتبر نبات حشيشة الفيل Napier grass من النباتات العلفية التي تعطي مثالا واضحاً للاستجابة للتسميد الغزير سواء على حاصل العلف أو نوعيته ، كما يتضح من جدول (٧) حيث تؤدي زيادة النتروجين المضاف من ١٤٠ كغم الى ٢٨٠ كغم للدونم (٩٠٠ كغم سلفات امونيا تقريباً) الى زيادة حاصل البروتين بنسبة تصل الى ٥٠٪ ، وطبعاً إذا قارنا المستوى المرتفع من التسميد بغير المسمد فإن أثر التسميد لا يحتاج إلى بلاغة في الايضاح .

ويؤثر التسميد وخصوبة التربة أيضاً على تركيز العناصر المعدنية في العلف الناتج وما لهذا من علاقة بنوعية العلف كغذاء للحيوان كما سنبين في فصل نوعية العلف . فقد وجد أن كمية العناصر المعدنية الكلية (الرماد) في العلف ونسبة كل عنصر تتأثر بمدى توفر العناصر في التربة ، وإلى حد ما بنوع النبات

العلفي [248] فعندما يتوفر عنصر ما في التربة بدرجة منخفضة فإن التسميد بهذا العنصر يؤدي إلى زيادة الحاصل (عند توفر العناصر الأخرى الضرورية) وزيادة ما يحتويه النبات من العنصر ، وعلى العكس من ذلك فإن وفرة عنصر ما في التربة سواء بالتسميد أو بصورة طبيعية قد لا يترتب عليها زيادة الحاصل ولكنها تؤدي إلى زيادة تركيز هذا العنصر في النبات . على أننا يجب الآ نغفل تداخل العناصر مع بعضها سواء من ناحية تأثيره على الحاصل أو على محتوى النبات منها ، وهذا يؤكد أهمية توازن امداد النباتات بالعناصر السمادية .

وأحياناً يأتي فقر العلف في عنصر ما نتيجة لوجوده في التربة بصورة غير قابلة لامتصاص النبات كما هو الحال في الفوسفات المثبت في الترب الكلسية ، كذلك الحال بالنسبة للمنغنيز والكوبلت والزنك والحديد في الترب ذات التفاعل القاعدي .

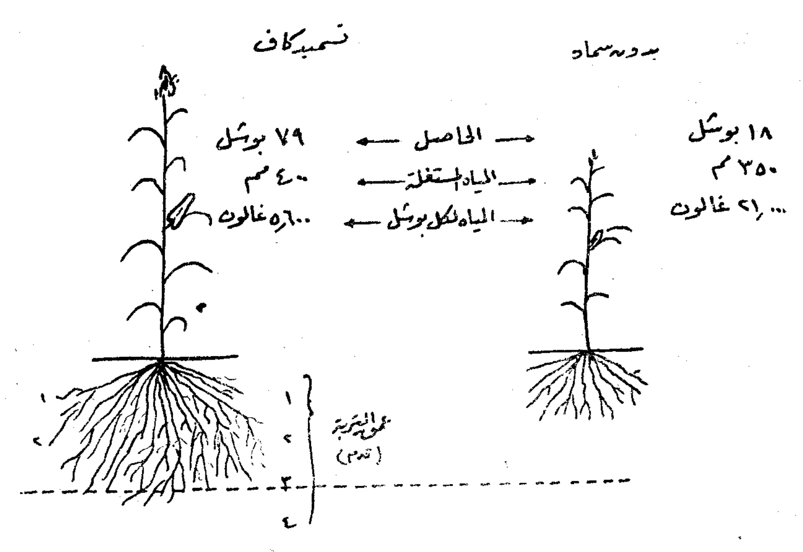
وقد سبق لنا ان بينا أن النجيليات تختلف في محتواها من العناصر المعدنية عن البقوليات بصورة جوهرية . وعليه يمكن للتسميد أن يؤثر بصورة غير مباشرة على محتوى العلف من هذه العناصر في حالة زراعة مخاليط من البقوليات والنجيليات بتأثيره على نسبة كل منها في الخليط . اما في الزراعة المنفرده لكل منها فإننا نجد عامة أن الفوسفور من اقل العناصر تأثراً في نسبته في النبات

جدول (٧)

تأثير التسميد النتروجيني والفترة بين الحشات على حاصل العلف والبروتين في حشيشة الفيل — عن Capiel & Aschcroft

النتروجين	فترة	حاصل العلف (طن/دونم)		البروتين	
كغم /دونم	الحش (يوم)	الأخضر	الجاف	٪	كغم / دونم
١٤٠	٤٥	٥٩,٢	٨,٦	١٠,٧	٩٢٣
٢٨٠	٤٥	٦٨,٤	٩,٣	١٤,٦	١٣٥٨
١٤٠	٦٠	٦٥,٩	١٠,٤	٨,٥	٨٨٦
٢٨٠	٦٠	٧٦,٦	١٢,١	١١,٠	١٣٣٦

بالتسميد [43] ، بينما يمكن رفع نسبة البوتاسيوم في العلف بصورة واضحة وهو أمر غير مرغوب فيه بالنسبة للبقوليات نظراً لان زيـادة امتصاص البوتاسيوم تقلل من امتصاص الكالسيوم .



شكل (٨) أثر التسميد على نمو الجذور وكفاءة انتاج الحبوب في الذرة – عن سميث (١٩٥٣)

٣– تأثير التسميد على نمو الجذور : –

يؤثر توفر العناصر السمادية خصوصاً النتروجين على نمو الجذور ودرجة تعمقها في التربة ، فكلما زادت العناصر المتوفرة للنبات خصوصاً النتروجين (للنجيليات) كلما زاد حجم المجموع الجذري وزادت درجة تعمقه ، وبالتالي حجم التربة التي يمتص منها الماء . وهذا الطبع يساعد على زيادة النمو والحاصل . ولكن ماهو بنفس الدرجة من الاهمية بالنسبة للنباتات المعمرة ان كبر حجم المجموع الجذري وتعمقه عامل رئيسي في ادامة هذه النباتات عبر فصول الجفاف ، ولهذا نرى أن التسميد المناسب ضرورة لنجاح المراعي المستديمة في المناطق الجافة .

٤ — اثر التسميد على الأستفادة من الرطوبة

بينما أن توفر العناصر الغذائية مهم لتنشيط نمو الجذور وتعمقها في التربة وهذا بالتالي يتيح للنبات مجالاً أكبر لامتصاص المياه والاستفادة منها. وتدل كثير من الدراسات على أن كفاءة المحاصيل في استخدام مياه الري تزداد بزيادة خصوبة التربة أو بمعنى آخر أن كمية المياه اللازمة لانتاج وحدة من وزن العلف الجاف تقل في الترب الخصبة عنها في الترب الفقيرة عند استعمال كميات مياه ري متساوية [289]

مواعيد اضافة الأسمدة : —

يتعلق ميعاد اضافة السماد على مدى احتياج النبات للعنصر في أطوار نموه المختلفة وقابلية العنصر للفقد خصوصاً بالغسيل في مياه الري أو المطر، ومدى تعرضه للتثبيت Fixation أي تحول العنصر من صورة يمكن امتصاصها إلى حالة غير قابلة للامتصاص .

فالاسمدة النتروجينية والبوتاسية نظراً لقابليتها للذوبان في الماء فإنها أكثر عرضة للفقد بالغسيل في مياه الري أو المطر بعيداً عن مجال انتشار جذور النبات، ولذلك فإنه من المفضل دائماً ألا تضاف كل الكمية التي يحتاجها المحصول من هذه العناصر دفعة واحدة، خصوصاً في المحاصيل الشتوية حيث أن بطء نموها شتاء يقلل من استفادتها من السماد المعرض للغسيل ، وهنا يفضل أن تؤجل اضافة قسم من السماد لبداية النمو السريع في أواخر الشتاء وأوائل الربيع [289] أما المحاصيل الصيفية سريعة النمو فإن النتروجين والبوتاس يمكن اضافتها بنفس الفائدة مرة واحدة قبل الزراعة أو على وجبات قبل الزراعة وأثناء النمو .

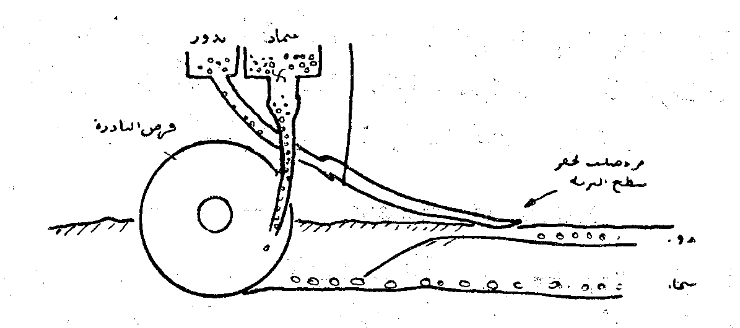
وفي معظم الترب قاعدية التفاعل والترب الكلسية يتحول الفوسفور المضاف في السماد من صورة ذائبة إلى صورة غير قابلة للامتصاص من قبل النبات ولهذا فإن اضافة السماد الفوسفاتي للمحاصيل العلفية الحولية يمكن أن تتم قبل الزراعة لان تقسيم السماد على وجبات لايفيد كثيراً في جعله أكثر توفراً للنبات. ويمكن في هذه الحالة اذا كانت كمية السماد المطلوب اضافتها كبيرة

أن يضاف قسم منها للتربة أثناء اعدادها للزراعة بينما يضاف الباقي أثناء بذر البذور [94] أما في المحاصيل العلفية المعمرة فإن اضافة الفوسفات سنوياً افضل من وضع الكمية الكلية مرة واحدة عند الزراعة .

طرق إضافة الاسمدة: — Methods of application

يمكن أن يضاف السماد الكيمياوي نثراً Top dressing قبل الحراثة أو أثناء إعداد مرقد البذرة او بعد الأنبات(أو في اى مرحلة أخرى) أو بتوزيعه على هيئة كميات صغيرة بجوار النباتات Side dressing(في المحاصيل التي تزرع في عيون)أو يوزع السماد على صورة شريط ضيق متصل قرب صفوف النباتات Band placement ، كما قد يوضع السماد مخلوطاً مع البذور أثناء الزراعة في خطوط Drill rows ، ونثر السماد هو اسهل الطرق ولكنه اقلها جميعاً كفاءة من حيث إستفادة النبات خصوصاً في الكميات الصغيرة . فتركيز مكان السماد القليل بالقرب من النباتات يساعد على زيادة الأستفادة منه خصوصاً في الترب الضعيفة، كما أن إضافة الفوسفات نثرا اقل فعالية من وضعها في سطور خاصة عند قلة كميتها . ووضع الفوسفات في سطور تفضل بالنسبة للاسمدة الفوسفاتية المحتوية على نسبة عالية من الفوسفات الذائبة لتقليل إتصالها بالتربة ، أما تلك المحتوية على فوسفات غير ذائبة فان الأفضل لها ان تطحن وتنثر [94] وعامة يعتبر نثر السماد طريقة عملية بالنسبة للمحاصيل العلفية المعمرة نظراً لان معظم جذورها وخصوصاً النجيليات تتركز في الطبقةالسطحية من التربة.

وفي كثير من المناطق يضاف السماد للمحاصيل النجيلية (خاصة الحبوب) والبقول بخلطه مع البذور أو على الاقل وضعه قريباً منها ، ولكن هذا له خطورته على الانبات عندما تكون رطوبة التربة محدودة [294] وخصوصاً في الاسمدة النتروجينية والبوتاسية حيث يجب الا يزيد معدل استعمالها في هذه الحالة عن ٢٥ كغم للدونم [94] ولو ان البعض يعتقد ان نقص الانبات يمكن تعويضه بالتفريع المتزايد للنجيليات . وقد لاحظنا عدم تأثر



شكل (٩) رسم تخطيطي لطريقة الزراعة بوضع البذور والسماد على عمقين مختلفين فوق بعضها.

الانبات في الكشون والهرطمان عند خلط بذورها مع السوبر فوسفات المحبب. ولاشك ان الفوسفات لقلة ذوبانها أقل إضراراً بالانبات من الاسمدة النتروجينية القابلة للذوبان في الماء ، وكلما قربت المسافة بين خطوط الزراعة كما هو الحال في الحبوب والمحاصيل العلفية ، كلما قلت كثافة السماد حول البذور.

ويعتبر وضع السماد في شريط ضيق قرب النبات من أفضل الطرق لاضافة الأسمدة خصوصاً في مراحل النمو الاولى عندما تكون الجذور صغيرة قليلة التعمق، حيث يساعد تركيز السماد بالقرب من جذور البادرات على قوة نموها وجودة تثبيتها في التربة Estabalishment وهذا مهم في محاصيل العلف ذات البذور الصغيرة ، ومعظم إضافة السماد أثناء الزراعة تتم بهذه الطريقة في كثير من الدول . ففي الذرة يوضع السماد على مسافة ٧,٥ سم على جانب البذور وعلى عمق ٥ سم من سطح التربة أما في محاصيل الحبوب فيفضل وضعه على بعد ١,٥ — ٥ سم من البذور وعلى عمق ٢,٥ سم [294] ، وفي محاصيل العلف صغيرة البذور يوضع السماد على عمق ٢,٥ سم أسفل البذور وليس على جانبيها خصوصاً في حالة المحاصيل ذات الجذور الوتدية قليلة التفرع [402] . كما ويذكر أن كبس التربة حول البذور بعد الزراعة من العوامل المساعدة على الاستفادة من هذه الطريقة [377] .

التسميد في الزراعة الجافة :

في الزراعة الجافة (الديمية أو البعلية) أي زراعة المحاصيل اعتماداً على الأمطار المحدودة نسبيا Dry -Farming فإن العامل الرئيسي في الانتاج الحقلي هو كمية الرطوبة المتوفرة في التربة بينما تلعب خصوبة التربة دوراً ثانوياً . وكلما زادت الأمطار كلما تزايدت أهمية الخصوبة : أولاً لأن الرطوبة تصبح أقل تحديداً لنمو النبات وثانياً لأن كثرة الأمطار تساعد على غسيل كثير من العناصر الغذائية وجعلها اقل توفراً للنبات .

ولهذا نجد أنه في مناطق الزراعة الجافة لايكون التسميد النتروجيني محبذاً لأنه قد يؤدي إلى زيادة النمو الخضري إلى حد يؤثر على تكوين الحبوب والبذور ، وهذا كما بينا سابقاً أقل أهمية بالنسبة لنباتات العلف لأنها تزرع من أجل نمواتها الخضرية . ولكن الفوسفور يحتل المكانة الأولى كعنصر سمادي في الزراعة الجافة عامة ، لأنه يساعد على تكوين مجموع جذري قوي ويزيد من كفاءة النبات في استغلال الرطوبة المتوفرة . ويمكن الاستدلال على حاجة الترب للفوسفات بواسطة اختبارات خاصة مثل اختبار الاستخلاص المائي واختبار البيكربونات . ولكن هذه الاختبارات قد لا تعطي صورة صحيحة عن مدى الاستجابة أو كمية الفوسفات الواجب اضافتها ولذلك فإنها ليست بديلاً عن التجارب الحقلية التي تحدد مدى الاستفادة الاقتصادي من اضافة السماد ،وقد وجد أنه من غير الممكن الاستدلال على حاجة التربة للنتروجين نظراً لما يتعرض له هذا العنصر من مؤثرات كالرشح والتأزت والاختزال مما يجعل امداده للنبات متقلباً .

وتعتبر النتائج التي حصل عليها مارتن وميكلسون (260) من التجارب الموسعة التي أجرياها على تسميد الحنطة والشعير في كاليفورنيا نموذجية بالنسبة للاستجابة المتوقعة لهذه العناصر في المناطق الديمية . فقد وجدا أنه في حالة الترب الغنية في الفوسفور فإن الاستجابة للتسميد النتروجيني تزداد وضوحاً بزيادة الأمطار . بينما في الترب الفقيرة في الفوسفور فإن الاستجابة

تكون أوضح للفوسفور عند قلة الأمطار وللفوسفور والنتروجين كلما تزايدت الرطوبة ، ولو أنه في حالة الحنطة كان الفوسفور عامة أكثر فعالية من النتروجين وحده في زيادة الحاصل .

وفي معظم مناطق الزراعة الجافة كما هو الحال في شمال العراق ، فإن النظام الزراعي السائد هو انتاج الحبوب تبعاً لدورة تتبادل فيها الحبوب مع التبوير Fallow ويهدف تبوير الأرض لفترة ما إلى زيادة كمية الرطوبة المحفوظة في التربة وزيادة خصوبة التربة بسبب نشاط الأحياء الدقيقة التي تثبت النتروجين لا تعايشياً Non-Symbionts وإلى تحلل المادة العضوية وتحول ما بها من نتروجين عضوي إلى نتروجين معدني . ولهذا نجد أن نمو النباتات بعد فترة بور أفضل من نموها في أرض لم تبور . وقد وجد في أستراليا أن احلال المراعي البقولية الحولية محل البور واضافة الفوسفات الذي يساعد على نمو البقول يعتبر وسيلة فعالة لزيادة النتروجين والفوسفور في التربة حيث يقدر ما تضيفه مراعي البرسيم الأرضي من هذا العنصر بحوالي ١٠ كغم (٥٠ كغم سلفات أمونيا) عند استعمال السوبرفوسفات بكمية ٢٢,٥ كغم للدونم (365). ويعتبر الاستراليون هذا النظام مثالياً بالنسبة للمحافظة على خصوبة التربة ، فالفوسفور من العناصر السمادية ذات التأثير المتراكم ، حيث لايتعرض للفقد من التربة مثل العناصر الأخرى ، ولو أنه قد يتحول إلى صورة غير صالحة للامتصاص إلا أنه يصبح تدريجياً متاحاً للنبات . وبالتالي فإن العامل المحدد للانتاج يكون هو النتروجين الذي يتوفر من وجود البقول في الدورة . وطبيعي أن نتوقع زيادة استفادة النبات من هذا النتروجين في السنين الرطبة عنه في السنين الجافة .

الفصل الرابع

ري محاصيل العلف

Irrigation of Forage Crops

في المناطق الجافة تتضاءل انتاجية العلف من المراعي الطبيعية نتيجة لانخفاض كثافة النبت الطبيعي وضعف النباتات وموسمية نموها بسبب كميات الأمطار المحدودة وتذبذب سقوطها . وفي مثل هذه المناطق فإن مصادر العلف لاتفي عادة بحاجة الثروة الحيوانية مما يتطلب بالضرورة الإلتجاء إلى المراعي الإروائية وزراعة المحاصيل العلفية .

وتوفر مياه الري يجعل بالإمكان ادخال محاصيل علفية لم يكن بالإمكان زراعتها مثل محاصيل الموسم الدافيء المعمرة والتي يتركز نموها في الصيف حيث لاتتوفر الرطوبة بسبب تركز سقوط الأمطار شتاءاً . كذلك الأعلاف الحولية الصيفية العالية الإنتاجية مثل الذرة والدخن والحشيش السوداني وغيرها . هذا بالإضافة إلى أن استصلاح الترب الملحية المنتشرة في وسط وجنوب القطر يتطلب في مراحله الاولى استخدام المياه بكثرة لغسيل الأملاح الزائدة وفي نفس الوقت فإن كثيراً من المحاصيل العلفية تقف على رأس قائمة المحاصيل التي تستغل بها الأراضي المستصلحة . ونظراً لأن كميات المياه المتوفرة حالياً هي العامل المحدد للتوسع في استصلاح الأراضي من جهة وفي زراعة الأعلاف الإروائية من جهة أخرى فإن اقتصاديات المياه لابد أن تؤخذ في الإعتبار عند تخطيط دورات المحاصيل في المنطقة الإروائية لضمان الإستغلال الأمثل للمياه المتوفرة .

والهدف الرئيسي من الري هو تعويض مايفقده النبات وماتفقده التربة التي ينمو بها هذا النبات من مياه ، وعلى أن يتم هذا التعويض على فترات

مناسبة ، بحيث لايضار نمو النبات ودون الإسراف في استخدام مياه الري .

فقد المياه من التربة والنبات :

إن المياه المضافة للتربة ، سواء من الأمطار أو بالري تتعرض للفقد من خلال السبل التالية (شكل ١٠)

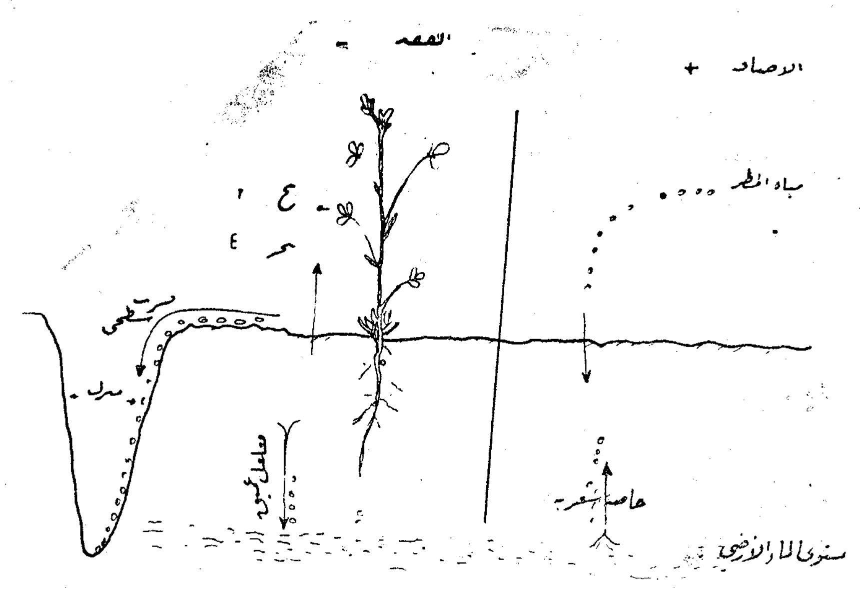
١ ـ التبخر من سطح التربة Evaporation ومن سطح النبات مباشرة

٢ ـ النتح (تبخر الماء من ثغور النبات) Transpiration

٣ ـ تغلغل المياه إلى باطن التربة Percolation بعيداً عن مجال انتشار الجذور .

٤ ـ التسرب السطحي Run-off للمياه إلى المبازل .

ونظراً لصعوبة فصل كمية المياه المفقودة بالتبخر من كمية النتح فإنهما يدمجان معاً في كمية واحدة تعرف بالإستهلاك المائي Evapotranspiration أو Consumptive Water use وهي تشمل أيضاً تلك الكمية



شكل (١٠) الاحتياجات الاروائية هي مقدار مايفقد من التربة والنبات من المياه

المحدودة من المياه التي تدخل في تكوين أجزاء النبات .

وتقدر كمية المياه التي تفقد بالتسرب السطحي أو إلى باطن التربة بحوالي ٣٠٪ من الإستهلاك المائي الكلي للمحصول [410] كما أنها قد تزيد عن ذلك في محاصيل العلف نظراً لبطء حركة المياه في حقول الأعلاف الكثيفة النمو مما يتطلب زيادة كمية المياه المستعملة عن اللازم لضمان حسن توزيع المياه ، كما أن المحاصيل ذات الجذور السطحية تحتاج إلى ري متكرر أكثر من ذات الجذور العميقة وبالتالي زيادة فقد المياه بالتسرب إلى باطن التربة. ويقدر الفقد بهذه الطرق عامة تحت ظروف العراق بحوالي ٣٣٪ للمحاصيل الشتوية ، ٤٠٪ للمحاصيل الصيفية من الاستهلاك المائي [430] . وهذه النسب يدخل فيها احتياجات غسيل الاملاح ، أي النسبة من مياه الري التي يجب أن تنفذ خلال طبقة التربة إلى المبازل لازالة الملوحة المتراكمة .

تقدير الاستهلاك المائي :

يتوقف الاستهلاك المائي على عوامل كثيرة بعضها متعلق بالظروف المناخية وبعضها متعلق بالنبات والتربة ، على أن الظروف المناخية ، خاصة درجة الحرا ة والرطوبة النسبية وشدة الاشعاع الشمسي Radiation هي العوامل الرئيسية في تبخير المياه ، تعتبر أهم العوامل المحددة لكمية الاستهلاك المائي . ولكن مرحلة نمو النبات وطبيعة نموه وتركيبه التشريحي تؤثر أيضاً في كمية المياه المفقودة . ففي مراحل النمو الاولى يقل فقد المياه بالنتح من النبات والعكس عندما يغطي النبات التربة بصورة كاملة ، فإن النتح يكون أكبر ما يمكن والتبخر أقل مايمكن ، كما أن بعض النباتات تملك تحورات مورفولوجية تقلل من فقد المياه بالنتح (مثل نقص مساحة الاوراق والثغور الغائرة والكيوتيكيل السميك) . كما أن الاستهلاك المائي يتأثر بتوفر الرطوبة في التربة فيزداد بزيادتها ويقل بنقصها .

ويعتبر تقدير قيمة الاستهلاك المائي من أهم الركائز التي يبنى عليها تخطيط المشاريع الاروائية وتحديد كفاءتها واختيار المحاصيل المناسبة لاستغلال مياه الري المتاحة .

وأفضل السبل لتقدير كمية الاستهلاك المائي لمحصول ما ، هي التجارب الحقلية التي يتم فيها امداد المحصول بكميات محددة من المياه ، ومعرفة مقدار مايستهلك منها في كل مرحلة من مراحل نموه ، وبالتالي يمكن تحديد كميات مياه الري التي يحتاجها النبات على مدار موسم نموه . وفي حالة عدم توفر هذه المعلومات التجريبية فانه يمكن تقدير كمية الاستهلاك المائي المتوقع Potential water use اعتماداً على المعلومات المتوفرة عن المناخ خلال فترة نمو المحصول . وفي نهاية هذا الفصل نوضح إحدى طرق تقدير الاستهلاك المائي المتوقع .

تحديد الاحتياجات الاروائية :

الاحتياجات الاروائية ، أي كمية المياه التي يحتاجها محصول ما للري خلال موسم زراعته = الاستهلاك المائي للمحصول + ما يفقد من مياه بالتسرب — كمية الامطار الساقطة خلال موسم النمو، وتقدر الاحتياجات الاروائية عادة بالملم — دونم أو السم — دونم (أي ارتفاع المياه بالملم أو السم التي تغطي دونم) أو بالامتار المكعبة للدونم،وكما مر في الفقرة السابقة ، فإن ما يفقد من المياه بالتسرب يصل إلى ٣٠ — ٤٠ ٪ من الاستهلاك المائي للمحصول بمعنى أنه إذا كان الاستهلاك المائي لمحصول البرسيم ٦٠٠ ملم — دونم فإن الاحتياجات الاروائية لهذا المحصول= (٦٠٠ + ٣٠×٦٠٠/١٠٠) — كمية الامطار. فاذا كانت كمية الامطار خلال موسم النمو = ١٠٠ ملم فان إحتياجات الري = ٦٠٠ + ١٨٠ — ١٠٠ = ٦٨٠ ملم

وعند تخطيط مشاريع الري يجب ان تضاف إلى الاحتياجات الاروائية كمية أخرى تمثل المياه المفقودة أثناء توزيع المياه إلى الحقول . هذه الكمية تقدر تحت الظروف المحلية بحوالي ٢٥ — ٣٠٪من الاستهلاك المائي للمحصول اى أنه بالنسبة لمحصول البرسيم في المثال السابق يجب ان نضيف ١٨٠ ملم أخرى حيث تصل الاحتياجات الاروائية اذن إلى ٨٦٠ ملم .

تحديد فترات الري Irrigation frequency

تتوقف المدةالتي تنقضي بين رية واخرى بالنسبة لمحاصيل العلف [204, 309] على : ١)توفر مياه الري ٢) قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه ٣) حاجة المحصول ٤–)مواعيد الحش أو الرعي . وبالنظر إلى ان مدى توفر مياه الري تدخل فيه إعتبارات كثيرة لامجال لمناقشتها هنا ، فان العوامل الثلاثة الأخيرة هي الرئيسة في تحديد فترات الري .

١– احتفاظ التربة بالمياه :

بعد رى التربة فان جزءاً من الماء المضاف يرشح الى باطن التربة والباقي تحتفظ به التربة حول حبيباتها،ويعبر عن هذا الجزء بالسعة الحقلية Field capacity وهي تمثل الحد الأعلى للرطوبة المتوفرة في التربة بالنسبة للنبات . وتتوقف السعة الحقلية على قوام التربة وبناءها ونسبة المادة العضوية فيها وعمق التربة .وباستمرار فقد الماء من التربة بالنتح والتبخر تنقص الرطوبة المتوفرة للنبات تدريجياً إلى ان تصل إلى حدها الأدنى الذي يعرف باسم نقطة الذبول الدائم Permanent wilting Point حيث يذبل النبات على طريق الفناء نتيجة لعجزه عن إمتصاص الماء المشدود بقوة حول حبيبات التربة .وبالتالي فقدانه لتوازنه المائي . وتختلف نسبة الرطوبة في التربة عند نقطة الذبول، فالترب الرملية الخشنة تكون رطوبتها ٣٪ بينما قد تصل إلى ٣٠٪ في الترب الطينية الثقيلة [85] ،وعلى هذا فان الماء المتوفر لامتصاص النبات هو المحصور بين نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية ونسبتها عند نقطة الذبول الدائم. ولكن هـذا الماء يزداد صعوبة في الامتصاص كلما إتجهنا ناحية الذبول الدائم ؛ ونظرا لان الحاصل الاساسي في محاصيل العلف هـو المـادة الجافـة التي تتراكم في النبات من نواتج التركيب الضوئي ، فان Hagan & Vaadia [165] ينصحان بان تروى المحاصيل العلفية التي تغطي التربة تماماً بصورة منتظمة بحيث يظل الأستهلاك المائي أعلى مايمكن (وكما أوردنا سابقاً فان الأستهلاك المائي يتناقص بتناقص رطوبة التربة) حتى يمكن الحصول على

إنتاج علفي مرتفع . وقد اظهرت التجارب فعلا ان الالفالفا [252] والنجيليات العلفية [115,114] تعطي أكبر حاصل من العلف عندما يحافظ على رطوبة التربة بحيث تظل دائماً أكثر من ٥٠٪ من الرطوبة المتاحة للامتصاص (مابين السعة الحقلية والذبول الدائم) كذلك وجد Bennett *etal* أن المحاصيل الصيفية مثل الحشيش السوداني والدخن والذرة البيضاء تعطي حاصلا علفياً أفضل عند ريها كلما استنفذت ٣٠٪ فقط من الرطوبة المتاحة للامتصاص ، بينما محاصيل الموسم المعتدل (الشتوية) يكون حاصلها أفضل عند ريها كلما استنفذت كمية أكبر نسبياً (٦٣٪) أي بالري المعتدل (39). كذلك وجد اسماعيل والمشهداني (424) أن حاصل البرسيم ومحاصيل أخرى يكون أكبر في حالة الري المعتدل عنه في حالة الري المتكرر

٢ — **حاجة المحصول :**

يجب أن تواكب كميات مياه الري مراحل نمو المحصول ، بحيث يكون الهدف ترطيب التربة للعمق الذي تنتشر فيه الجذور فقط . ومعنى ذلك أن يكون الري خفيفاً متكرراً في بداية النمو (خاصة للمحاصيل السطحية الجذور مثل البرسيم) وتبعاً لدرجة الحرارة . وكلما تقدم المحصول في العمر وزادت سرعة نموه كلما زاد استهلاكه للمياه وبالتالي يجب زيادة كمية المياه المضافة . ويعتبر النبات خير دالة لحاجته للري . ففي معظم المحاصيل يمكن الحكم على حاجة النبات للري من تغير لون الأوراق من اللون العادي إلى الأخضر المائل للزرقة ومن ميل حواف الأوراق إلى الالتفاف (في الحشائش النجيلية) ، ومن هبوط سرعة النمو بصورة عامة .

ويلاحظ أن نفاذية المياه في التربة تتوقف على قوامها — فإضافة ٢,٥ سم من الماء (مياه بعمق ٢,٥ سم) تؤدي الى ترطيب التربة الطينية لعمق ١٠ — ١٢,٥ سم والتربة المزيجية لعمق ١٥ — ٢٢ سم والرملية لعمق ٣٠ سم (364) وعلى ذلك فإن محصولا تنتشر جذوره لعمق ٣٠ سم يجب أن تضاف له ٧,٥ سم من المياه على الأقل في الترب الطينية ، ٤ — ٥ سم في الترب المزيجية و٢,٥ سم في التربة الرملية في الرية الواحدة .

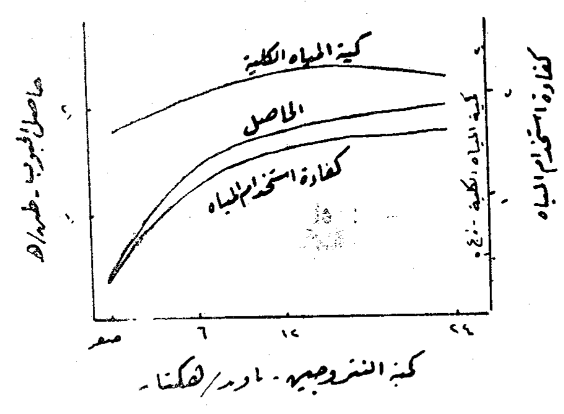
٣ – مواعيد الحش او الرعي :

يفضل أن تكون التربة جافة نوعاً عند الحش أو الرعي وذلك لتقليل الضرر الناشيء من مرور الحيوانات أو آلات القطع بالنسبة للتربة (كبسها) أو النبات (اقتلاعه).ولذلك يجب أن تنظم مواعيد الري بحيث تسبق الحش بفترة مناسبة. كما يجب أن نلاحظ أن استهلاك المياه يصل الى حد أدنى في المحاصيل العلفية بعد القطع مباشرة ولفترة محدودة ، ولذلك فإن الري يمكن أن يتأخر لفترة مابعد القطع لتوفير استهلاك مياه الري .

كفاءة استخدام المياه : — Water use efficency

١– مقارنة الزراعة الجافة بالزراعة الاروائية

من المعروف أن معدل الإستهلاك الفعلي للرطوبة في التربة (النتح والتبخر) يكون أقل عندما لاتغطي النباتات التربة بصورة كاملة ، إذ كلما زاد نصيب التبخر من الاستهلاك الكلي للمياه كلما تناقص الاستهلاك المائي ونقص حاصل المادة الجافة بالتالي ، ولكن بمعدل أقل . وهذا يفسر سبب زيادة الحاصل في الزراعة المطرية (الجافة) عنه في الزراعة الاروائية بالنسبة لكل وحدة مياه مستهلكة نتيجة لنقص كثافة النباتات في محاصيل الزراعة المطرية . أو بمعنى آخر انه لزيادة كفاءة استخدام المياه في الزراعة الجافة يجب استعمال كثافة نباتية



شكل (١١) اثر التسميد النيتروجيني على زيادة كفاءة استخدام مياه الري في الشعير – عن ستانبرى و لورى

جدول (٨)

الاحتياجات المائية والاروائية وكفاءة استخدام المياه لبعض المحاصيل العلفية الاروائية في المنطقة الوسطى — عن بوست وآخرين [309]

المحصول	الاحتياجات المائية ملليميتر	الاحتياجات الاروائية(١) ملايمتر	م٣	كفاءة المياه كغم / دريس / م٣ ماء
الالفالفا	١٨٠٠	٢٥٧٠	٦٤٢٥	,٥٢
البرسيم	٥٠٠ — ٧٠٠*	٧١٠ — ١٠٠٠	٢١٢٥	,٩٤
الذرة الهجين	٥٠٠ — ٧٥٠*	٧٨٥ — ١٠٧٠	٢٣٢٥	١,٠٥
الذرة البيضاء	٥٠٠ — ٧٥٠*	٧٨٥ — ١٠٧٠	٢٣٢٥	,٧٠
الذرة المحلية	٤٠٠ — ٦٠٠*	٥٧٠ — ٨٥٠	١٧٧٥	,٦٣
الشعير	٢٥٠	٣٦٠	٩٠٠	١,١١

(١)الاحتياجات المائية + ٣٠٪لفقد المياه اثناء التوزيع داخل الحقل

* تبعاً لاختلاف ميعاد الزراعة حيث تزداد كلما طالت فترة نمو المحصول .

أقل وعلى العكس في الزراعة الاروائية يجب زيادة كثافة النباتات للوصول بأسرع ما يمكن لتغطية كاملة لسطح التربة وبالتالي لأعلى معدل للتركيب الضوئي والاستفادة من المياه المفقودة .

٢) كفاءة المحاصيل في استخدام المياه : —

تقاس كفاءة المحاصيل العلفية في استخدام المياه بحساب وزن المادة الجافة الناتجة لكل وحدة مياه مستعملة في ري المحصول . وتختلف النباتات العلفية في هذا المجال فمثلا الذرة والذرة البيضاء اعلى في كفاءتها من محاصيل الحبوب ، بينما الالفالفا أقلها جميعا كفاءة في استخدام المياه .

وتحت الظروف المحلية وجد Post *et al* (١٩٦٨) ان الشعير والذرة الهجين هي أعلى المحاصيل العلفية كفاءة في انتاج المادة الجافة (انظر جدول ٨)

وقد أثبتت التجارب في الخارج [173,85] ان كفاءة استخدام المياه تتزايد تدريجيا بزيادة الحاصل نفسه،أو بمعنى آخر ان توفر الظروف المساعدة على زيادة الحاصل مثل التسميد وكثافة النباتات المناسبة ومقاومة الادغال وغير ذلك تؤدي إلى زيادة انتاج المادة الجافة بالنسبة للمياه المستعملة في الري.(انظر شكل ١١) كذلك تختلف كفاءة استخدام المياهللمحصول الواحد تبعا للظروف الجوية (أيضا من ناحية تأثيرها على كمية الحاصل) ، كما تختلف سلالات المحصول الواحد ايضا[227] مما يعطي مجالا لانتخاب اصناف اكثر كفاءة في استخدام الموارد المائية لانتاج أكبر كمية من العلف .

طرق الري السطحي

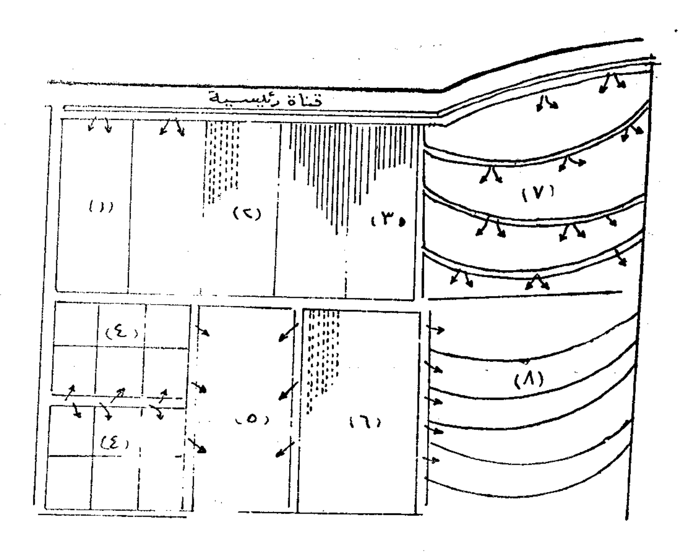
Surface Irrigation

هناك عدد من طرق الري السطحي للمحاصيل الحقلية بما فيها محاصيل العلف (شكل ١٢) أهمها : ــ

(١) الخطوط (المروز) Furrows

وهنايحفر سطح التربة في صورة مجاري أو خطوط متوازية يسيل فيها الماء من قناة رئيسية في الحقل . والمروز تناسب محاصيل معينة يطلق عليها محاصيل الخطوط Row Crops مثل الذرة والذرة البيضاء ، ولهذه الطريقة بعض الميزات حيث يغمر باطن الخط بالماء بينما تبقى قمة الخط يابسة أو شبه مبللة مما يقلل فقد الماء بالتبخر ويقلل من اندماج التربة السطحية في قمة الخط. وعادة يتراوح طول الخطوط بين ١٠٠ ــ ٣٠٠ متر ، على الا يزيد انحدارها عن ٠,٥ ــ ٣٪ أما إذا زاد الانحدار عن ذلك فيجب استعمال كمية قليلة من الماء لكل خط لتلافي انجراف التربة .

وفي حالة عدم استواء سطح التربة تماما فإنه للمساعدة على ري بعض المحاصيل التي لاتزرع على خطوط مثل الالفالفا يمكن تخطيط سطح التربة إلى خطوط أو



١. ري شريحي
٢. ري شريحي مع مروز غير عميقة
٣. ري بالمروز
٤. ري بالألواح
٥. ري شريحي بقنوات جانبية
٦. ري في ألواح كبيرة مع مروز غير عميقة
٧. ري بالقنوات الكنتورية
٨. ري بالشرائح الكنتورية

شكل (١٢) شكل تخطيطي لطرق الري السطحي – عن هوايت وآخرين (١٩٦٨)

مروز غير عميقة تسمى Corrugations تعمل بواسطة اسطوانة عليها حلقات تسمى Corrugated Roller وتتم هذه العملية أثناء أو بعد الزراعة ، حيث يساعد انسياب الماء ببطء في هذه المروز على تشرب التربة للماء فيما بينها وبالتالي المساعدة على الانبات خصوصا في الترب التي تميل إلى تكوين قشرة صلبة بالري السطحي .

(٢) طريقة الغمر في الالواح (الترابيع) Check flooding

وفيها تقسم الأرض إلى عدد من الالواح أو الترابيع Checks كل منها مستوى في داخله على قدر الامكان ، ثم يغمر كل منها على حدة بالماء . وهذه الطريقة تناسب الترب شديدة المسامية مثل الترب الرملية .وهنا يجب أن

تكون الالواح صغيرة نسبيا وكمية الماء المتدفقة كبيرة لغمر اللوح بالماء في وقت قصير نظرا لسرعة تشرب التربة للماء . أما في الترب الثقيلة بطيئة التشرب فيجب تكبير مساحة اللوح وتقليل فتحة الماء حتى تتاح الفرصة للتربة لتشرب كمية مناسبة من الماء .

وهذه الطريقة هي المتبعة لدى الكثير من صغار الزراع حيث تقسم الأرض إلى ألواح صغيرة تفصلها حدود أو « شوالي » وتصلها قنوات ري فرعية Basin Irrigation وهي غير مناسبة اطلاقا لاستخدام المكائن الزراعية سواء في الزراعة اوالحصاد اضافة إلى حاجتها إلى أيد عاملة كثيرة في الاعداد والري ، وإلى ضياع نسبة كبيرة من السطح في صورة شوالي وسواقي دون استغلال .

٣– طريقة الالواح الكنتورية Contour Checks

في حالة الترب ذات الانحدار الزائد فإن الأرض قد تقسم إلى الواح أو مستطيلات عمودية على اتجاه الانحدار ،ثم يعدل كل لوح مع زيادة انحداره تجاه مصدر الري ويتراوح فرق الارتفاع بين لوح وآخر بين ٢ر–٥ر متر . كما يمكن أن تنشأ قنوات الري عمودية على اتجاه الانحدار وتكون القناة على خط كنتوري واحد حيث تنساب منها المياه إلى المنطقة التي أسفلها وتسمى هذه بالقنوات الكنتورية Contour ditches .

٤ – طريقة الالواح المستطيلة : – Border checks / Border strips

تتلخص هذه الطريقة في تقسيم الأرض الى مستطيلات checks باتجاه انحدار الحقل تفصلها حواجز أو كتوف (شوالي) غير مرتفعة Levees , Borders ، وتسقى المستطيلات من ساقية رئيسية في رأس الحقل(الجهة المرتفعة) لتغمر المياه المستطيل من القمة الى نهاية الحقل (الجهة المنخفضة)، ونظراً للميزات التي تتمتع بها هذه الطريقة فاننا سنتولى بالتفصيل شرح كيفية تطبيقها وما يتعلق بها.
آ – اسلوب التنفيذ : – يتم تنفيذ الطريقة لكل ٢٥ – ٣٠ دونم على حدة، حيث تحرث الأرض وهي صالحة للحراثة ثم تسوى بالطبان Landplane

بعدها يتم عمل مسح طبوغرافي للحقل لتحديد اتجاه الإنحدار ويتم ذلك بوضع ميزان القياس Level في وسط الحقل ثم وضع قضبان Rods على جانبي الحقل كل ٢٥ ـ ٣٠ خطوة ثم يتحرك شخص حاملا القامة Reading staff على امتداد الخطوط الوهمية الموصلة بين القضبان على جانبي الحقل بينما يسجل الشخص الواقف خلف الميزان قراءة الإرتفاع كل ٢٥ ـ ٣٠ خطوة، وتدون هذه القراءات على رسم تخطيطي للحقل(كروكي) ثم تستغل هذه البيانات في عمل خريطة مساحية للحقل بمقياس ١/١٠٠٠ توضح عليها مسار الخطوط الكنتورية بمسافة ٥ ـ ١٠ سم،وبناء على الخريطة الكنتورية يتم تحديد المواقع المرتفعة التي يزال منها التراب Cuts والمواقع المنخفضة التي سينقل اليها Fills ويتم بعد ذلك عمل التسوية المطلوبة بواسطة آلة التسوية Grader , Land leveler على أن تكون عملية التسوية في أضيق الحدود حتى يتم تفادي إزالة الطبقة السطحية الخصبة من مساحات كبيرة من الأرض. وبعد تمام التسوية تحرث الأرض بالمحراث القرصي ثم تسوى بالطبان ثم تقسم الى مستطيلات أوألواح باتجاه الإنحدار السائد ويتم عمل الفواصل بين المستطيلات بواسطة محراث قرصي خاص Border Disc وعيب هذه الالة أنه لابد من إعادة تسوية المستطيلات مرة أخرى لأن السطح ينخفض على جانبي الفاصل بازالة التراب لتكوينه، ولهذا فالأفضل إنشاء الفواصل بآلة التسوية Grader أوبواسطة آلة عمل كتوف تجمع التراب من نصفي كل طابقين متتاليين Scraper ثم تنشأ قناة رئيسية باتجاه عمودي على الألواح وتكون هذه القناة ثابتة وتعمل بها فتحة مقابل كل لوح عليها بوابة Gate او يمكن نقل الماء من الساقية بواسطة مواسير سيفونية Siphons وكذلك ينشأ مبزل في الجهة المنخفضة من الحقل لتصريف الماء الزائد. وبعد ذلك تروى الالواح وتحرث ثم يعاد تسوية كل لوح على حدة بحيث نقلل من الانحدار العرضاني او الطولي إلى الحد المطلوب مع مراعاه ان يكون الجزء الاول من كل لوح مستوى تماماً حتى يتدفق الماء بانتظام إلى كل عرض اللوح [274] ولايجب

الاهتمام بالتسوية الزائدة في أول موسم زراعي لما في ذلك من أثر ضار على خصوبة التربة سواء بازالة الطبقة السطحية أو بتدمير بناء التربة ، على ان تتم تسوية كل لوح قبل الزراعة كل موسم، وبالتدريج تصبح الشرائح في المستوى المطلوب خاصة وان عملية التسوية مكلفة وتحتاج لوقت طويل .

ب ــ **الانحدار** : Slope يتوقف مقدار الانحدار الطولي للوح حسب نوع التربة وكمية المياه الممكن تدفقها من الساقية ونوع المحصول المرغوب زراعته. ففي الترب الثقيلة والمياه القليلة والمحاصيل التي تزرع على مسافات متباعدة يقل الانحدار والعكس صحيح . ويفضل ان يكون الانحدار في حدود ٠,١ ــ ٠,٤٪ [204] أما الانحدار العرضاني فيجب الا يتجاوز ٥ ــ ٧ سم .

حـ ــ **طول وعرض اللوح** : يتوقف طول وعرض الألواح على عوامل كثيرة منها مقدار الانحدار ونوع التربة وكمية المياه الممكن تدفقها وسرعتها والمكائن المستعملة .

ويتراوح العرض بين ١٠ ــ ٢٠ متر وعامة يجب ان يكون العرض اقل بحوالي ٥ر٠ ــ ١ متر عن مكرر عرض آلة الحش . وعادة يكفي ٨ ــ ١٠ متر للعرض، أما الطول فيتراوح بين ١٠٠ ــ ٤٥٠ متر [364] ولكن يجب الا يقل عن ١٠٠م حتى يمكن استخدام الآلات بكفاءة [375] . والمفروض طبعاً أن يزداد العرض والطول في حالة الترب قليلة النفاذية والعكس في الترب الخفيفة .

الفواصل او الكتوف ــ :

يفضل أن تكون قاعدة الكتوف عريضة في حدود ٧٥ ــ ١٠٠ سم وارتفاعها بعد تشربها للمياه في حدود ١٥ سم ، وذلك لتسهيل مرور المكائن عليها من لوح إلى أخرى . ويفضل عند الزراعة أن تزرع الفواصل أيضاً وذلك بتمرير الباذرة بعرض الحقل ، أو بتمريرها داخل الالواح فقط ، ونثر جزء من البذور باليد على الفواصل وهذا يساعد على الحد من انتشار الادغال .

د – الميزات العائدة من هذه الطريقة : –

يمكن تلخيص الفوائد التي تعود من اتباع هذه الطريقة بالمقارنة بطريقة الالواح الصغيرة Basins المتبعة لدى صغار الزراع فيما يلي [375] .

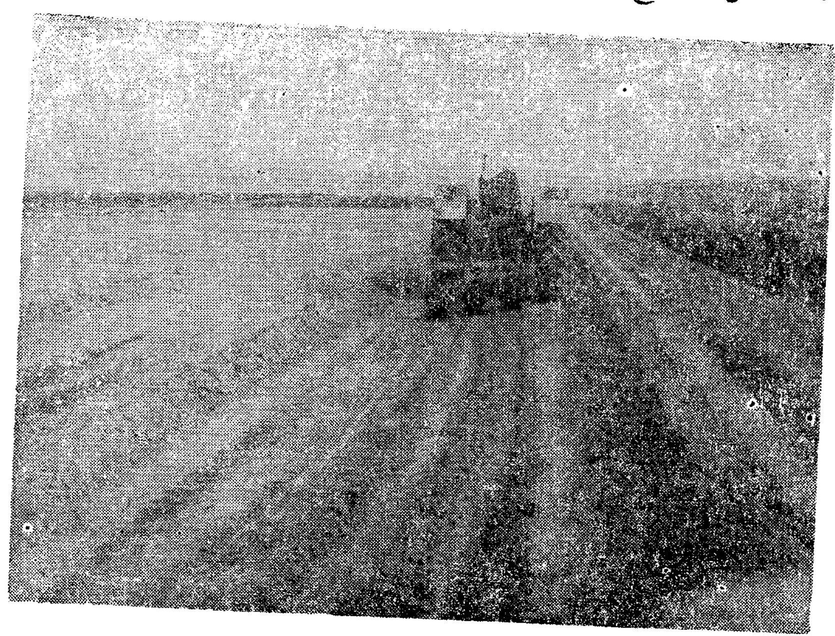
١) امكانية استخدام المكائن

٢) كفاءة العمالة سواء في الري أو الحصاد .

٣) كفاءة توزيع المياه وانتظام توزيعها على جميع أجزاء اللوح .

٤) زيادة المساحة الصافية المزروعة في الحقل وزيادة الحاصل .

٥) غسيل الاملاح من التربة وعدم تراكمها نتيجة لانتظام توزيع المياه .



شكل (١٣) يجب تسوية الارض قبل تثبيت طريقة الري بالالواح المستطيلة ، ولكن الاسراف في التسوية قد يزيل جزءاً كبيراً من طبقة التربة الصالحة للزراعة من المناطق المرتفعة – لاحظ عدم قدرة الفدان على التعمق في التربة بسبب ازالة طبقة التربة

طريقة الري بالرش : – Sprinkler Irrigation

الري بالرش هو اضافة الماء للتربة عن طريقة ضغطه من خلال بشابير Nozzles ليخرج بصورة رذاذ أو قطرات ولذا يسمى أحياناً بالمطر الصناعي. ويتطلب ذلك

مضخة ماصة كابسة لضخ الماء بقوة ومجموعة مناسبة من الانابيب الرئيسية والفرعية والبشابير لتوزيع المياه .

ويفضل الري بالرش على الري السطحي في حالة الاراضي المتموجة التي لايمكن تعديلها بسهولة أو التي يؤدي تعديلها إلى كشط طبقة التربة الخصبة، كذلك في حالة الترب ضعيفة الاحتفاظ بالماء حيث يمكن امدادها بالماء بكميات كافية فقط لحاجة النبات ، وأيضاً كوسيلة من وسائل الاقتصاد في الماء حيث يضبط الكمية والتوزيع. ولكن من عيوب الري بالرش الرئيسية ارتفاع ثمن معداته إضافة إلى نفقات أيدي عاملة زائدة لتحريك نظام الري من حقل إلى آخر ، كذلك قلة فعاليته بالنسبة للمحاصيل متعمقة الجذور لصعوبة ترطيب التربة لعمق كبير ، ولكنه في نفس الوقت عملي لانشاء المراعي في الترب غير المستوية أو ذات الانحدار الشديد حيث يمكن ان تجرف المياه البذور، كذلك في حالة الترب التي تميل إلى الاندماج بعد الري السطحي مما يعوق خروج البادرات.



شكل (١٤) الاهمال في اعداد الارض بالطريقة المناسبة للري يعني الاسراف في استعمال مياه الري اضافة إلى نقص حاصل العلف من بعض المحاصيل نتيجة لركود المياه على سطح التربة .

تقدير الإستهلاك المائي

هناك عدة طرق يمكن بها تقدير الإستهلاك المائي الممكن للمحاصيل المختلفة في منطقة ما عن طريقة ربط الاستهلاك المائي بالظروف المناخية المؤثرة في فقد الماء من التربة والنبات (الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي) أو بكمية المياه المتبخرة والمقاسة بأجهزة قياس التبخر Evaporimeters . وتختلف هذه الطرق في مدى دقتها وأهميتها من الناحية العملية لمشاريع الري . وسيتم هنا شرح أحدى الطرق التي تستخدم للحصول على تقديرات لكمية الإستهلاك المائي للمحاصيل اعتماداً على علاقة هذا الإستهلاك بالعوامل المناخية والتي تتوفر عادة بيانات كافية عنها في معظم محطات الأنواء الجوية في العراق

طريقة بليني وكريدل Blaney - Criddle Formula

وتعطي هذه الطريقة تقديراً للإستهلاك المائي Potential evapotraspiration لمحصول معين خلال أي فترة من فترات حياته اعتماداً على معدل درجة الحرارة عدد ساعات النهار خلال هذه الفترة وذلك بالمعادلة التالية

$$U = KTP \ (25.4 / n)$$

حيث :

U= الاستهلاك المائي الكامن (الممكن) بالمليمتر / يوم .

K= معامل يتوقف على المحصول (ارتفاعه ومدى تغطيته لسطح التربة) والمنطقة وموسم الزراعة . ويستخرج هذا المعامل من تجارب حقلية .

T= معدل درجة الحرارة اليومي (درجات فهرنهايتية) للشهر أوالمدة المطلوب تقدير الاستهلاك خلالها .

P= النسبة المئوية لعدد الساعات المشمسة خلال المدة المذكورة بالنسبة لعدد الساعات المشمسة في السنة الواحدة (انظر جدول ٩) .

N= عدد أيام الشهر أو الفترة المعينة .

وبالنسبة لقيمة k للمحاصيل المختلفة فإن لم يجري تقديرها تجريبياً تحت ظروف

العراق ولو ان بومانز وآخرين [57] ان قيم K التالية تعتبر مناسبة تحت ظروف القطر .

المحاصيل الشتوية	قيمة K	المحاصيل الصيفية	قيمة K
الشهر الأول لنموها	,٥	الشهر الأول	١,ـــ
الشهر الثاني لنموها	,٧	الشهر الثاني والأخير	١,٣
باقي موسم النمو	,٨	باقي فترة النمو	١,٥

جدول(٩)

النسبة المئويه لعدد ساعات النهار في كل شهر بالنسبة لعدد ساعات النهار في السنة لمواقع على خطوط عرض ٣٠ -- ٤٠° شمال خط الاستواء

الشهر	خطوط العرض الشمالية					
	٣٠°	٣٢°	٣٤°	٣٦°	٣٨°	٤٠°
كانون الثاني	٧,٣٠	٧,٢٠	٧,١٠	٦,٩٩	٦,٨٧	٦,٧٦
شباط	٧,٠٣	٦,٩٧	٦,٩١	٦,٨٦	٦,٧٩	٦,٧٣
آذار	٨,٣٨	٨,٣٧	٨,٣٦	٨,٣٥	٨,٣٤	٨,٣٣
نيسان	٨,٧٢	٨,٧٥	٨,٨٠	٨,٨٥	٨,٩٠	٨,٩٥
مايس	٩,٥٣	٩,٦٣	٩,٧٢	٩,٨١	٩,٩٢	١٠,٠٢
حزيران	٩,٤٩	٩,٦٠	٩,٧٠	٩,٨٣	٩,٩٥	١٠,٠٨
تموز	٩,٦٧	٩,٧٧	٩,٨٨	٩,٩٩	١٠,١٠	١٠,٢٢
آب	٩,٢٢	٩,٢٨	٩,٣٣	٩,٤٠	٩,٤٧	٩,٥٤
ايلول	٨,٣٤	٨,٣٤	٨,٣٦	٨,٣٦	٨,٣٨	٨,٣٨
تشرين أول	٧,٩٩	٧,٩٣	٧,٩٠	٧,٨٥	٧,٨٠	٧,٧٥
تشرين ثاني	٧,١٩	٧,١١	٧,٠٢	٦,٩٢	٦,٨٢	٦,٧٢
كانون اول	٧,١٤	٧,٠٥	٦,٩٢	٦,٧٩	٦,٦٦	٦,٥٢

*بغداد على خط عرض ٣٣°

*النسبة لفترة أقل من شهر تستخرج بالتناسب

الفصل الخامس

الترب الملحية ودور النباتات العلفية في استصلاحها واستزراعها

Saline Soil Reclamation

يقصد بملوحة التربة زيادة تركيز الاملاح الذائبة في محلول التربة أو ارتفاع نسبة عنصر الصوديوم في التربة ، أو كلاهما ، عن الحد الملائم لنمو ونشاط النبات . وتعتبر ملوحة التربة من المشاكل الرئيسية التي تعترض تطوير الزراعة في وسط وجنوب العراق حيث تقدر نسبة الأراضي المالحة في سهل الرافدين بحوالي ٨٠٪ [395] ، كما يذكر بومانز Boumans *etal* (١٩٦٣) ان هناك ٢ مليون دونم أو ما يعادل ٦٠ ٪ من الأراضي في منطقة الدجيلة والنهروان والغراف تصل فيها الملوحة إلى أكثر من ١٦٠ ملليموز وتعتبر غير صالحة لانماء أكثر المحاصيل تحملا للملوحة ، كما يعتبر Russel [335] كل اراضي المنطقة الاروائية وقدرها ٢٨،٨ مليون دونم مالحة بدرجة ما.

وترجع نشاءة هذه الملوحة المرتفعة أساساً إلى تراكم الاملاح سنة بعد أخرى من جراء الري المتعاقب مع عدم توفر المبازل اللازمة لبزل الماء الزائد مع ضعف البزل الطبيعي. فمياه الري من نهر دجلة والتي تحتوي على ٣٠٠-٥٠٠ جزء في المليون من الأملاح يمكنها أن تضيف سنوياً إلى التربة في كل دونم

حوالي ١,٥ طن من الأملاح عند استعمالها لمحصول شتوي و ٨ طن في حالة محصول معمر كالالفالفا ، وهذا يفسر عدم ملوحة ترب المنطقة الشمالية نتيجة لعدم استعمال مياه الري ووجود الأمطار التي تغسل الملوحة .

وتراكم الأملاح ظاهرة مميزة لترب المنطقة الجافة وشبه الجافة في العالم نتيجة بعض أو كل العوامل التالية [323]

١ — قلة الماء الذي يتخلل التربة بسبب الجفاف

٢ — استعمال مياه الري بكميات محدودة

٣ — استعمال مياه الري رديئة النوعية (مرتفعة في نسبة الأملاح)

٤ — الري الزائد بدون تهيئة وسائل البزل

والنتيجة في كل الحالات واحدة حيث لاتغسل الأملاح من طبقة التربة بل تتراكم فيها بسبب معدل التبخر العالي ، أو بمعنى آخر ان حركة الماء لاعلى تكون أكثر من حركته لاسفل وبالتالي تتراكم الأملاح على أو قريبة من السطح . ويساعد ارتفاع مستوى الماء الأرضي أيضاً على زيادة الملوحة نتيجة لارتفاع المياه الجوفية بفعل الخاصية الشعرية إلى سطح التربة وبالتالي تراكم ما بها من املاح بعد تبخر المياه — اضافة إلى ان قرب مستوى الماء الأرضي يضعف عملية البزل .

تصنيف الترب الملحية

تصنف الترب الملحية حسب محتواها من الأملاح الذائبة ونسبة الصوديوم في معقد التربة (304) كما هو مبين في الجدول التالي : —

الخواص	ترب ملحية Saline	ترب قاوية Alkali (Sodic)	ترب ملحية • قلـوية Saline (Sodic)
كمية الأملاح الذائبة (١)	أكثر من ٤ ملليموز	أقل من ٤ ملليموز	أكثر من ٤ ملليموز
نسبة الصوديوم المتبادل (٢)	أقل من ١٥٪	أكثر من ١٥ ٪	أكثر من ١٥ ٪
(bH) تركيز الأس الهيدروجيني	٧,١ — ٨,٥	٨,٥ — ١٠	أقل من ٨,٥
المظهر (٣)	• وجود بقع بيضاء على السطح من تزهر الأملاح • خلو مناطق من النبت ومظهر دهني	• لونها أسود نتيجة لتفرق المادة العضوية بسبب وجود الصوديوم • ضعف المسامية بسبب تفرق حبيبات الطين	نفس خواص التربة الملحية

١ — تقدر كمية الأملاح الذائبة بقياس درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة بالماء عند درجة حرارة ٢٥°م (Electric conductivity) وتقاس بالملليموز لكل سم ، وكل ملليموز يعادل نسبة ملوحة كلية في التربة تساوي ٠,١٪ تقريباً

٢ — الصوديوم المتبادل (٪) = النسبة المئوية للصوديوم المتبادل من مجموع الكاتيونات المتبادلة

٣ — تزهر الأملاح يعطي المظهر White alkali بينما اللون الاسود للتربة القلوية يعطي المظهر المسمي : Black alkali

تصنيف الترب المالحة في العراق

معظم الترب المالحة في القطر تحتوي على ٢٠ — ٢٥٪ من الصوديوم المتبادل في معقد التربة، واحياناً ترتفع هذه النسبة إلى أكثر من ٥٠٪، كما أن حموضتها (pH) لاتزيد عادة عن ٨,٥ بالاضافة إلى ارتفاع نسبة الاملاح الذائبة بها مما يضعها في مجموعة الترب الملحية القلوية [395,57] وقليلاً ماتوجد ترب ملحية أو ترب قلوية كما هو معروف في الخارج ، . وتتذبذب ملوحة هذه الترب تبعاً لدرجة استغلال الأراضي حيث تقل لدى زراعة محصول اروائي بسبب غسل الاملاح بالماء وتزداد عند ترك الارض بور خصوصا أثناء الصيف .

وترب سهل الرافدين في معظمها طميية Silty loam مختلفة العمق تبعاً لبعد مستوى الماء الأرضي من السطح والذي يبلغ ٣متر في المتوسط [395] وتتميز هذه الترب باحتوائها على كميات كبيرة (تبلغ ٢٠ —٣٠٪) من الجير كما تحتوي على الجبس بنسبة ١ — ٣ ٪وقد ترتفع أحياناً إلى ٦٪ [57] . ويشكل الصوديوم حوالي٧٠٪ من الكاتيونات الموجودة (الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم) . أما الانيونات فأغلبها من الكلوريد والكبريتات SO_4

تأثير الملوحة على نمو النباتات

في الترب غير الملحية يتحدد نمو النبات بعوامل كثيرة أهمها الظروف الجوية وتوفر الرطوبة والعناصر الغذائية . أما في الترب الملحية فهناك بالأضافة إلى ذلك تأثير الملوحة والذي يمكن اجماله في زيادة اسموزيه محلول التربة نتيجة لارتفاع تركيز الاملاح ، كذلك الأثر الضار لايونات الأملاح نفسها .
فزيادة أسموزية محلول التربة Osmosis بسبب وجود الأملاح الذائبة وما يتبعها من زيادة قوة جذب حبيبات التربة للماء Water tension كلما نقصت رطوبتها تقلل من قدرة البذور وجذور النباتات على امتصاص الماء . وعليه فبالنسبة للانبات مثلاً ، فإن البذور يجب أن تمتص الماء بقوة تفوق

م/٥/م

مجموع الضغط الاسموزي لمحلول التربة وقوة شد حبيبات التربة للماء ،وهو ما يعبر عنه بالضغط الرطوبي الكلي Moisture stress وقد وجد أن بذور المحاصيل المختلفة تتفاوت في القدرة على امتصاص الماء في هذه الظروف . فمحاصيل الحبوب كالحنطة والشعير أكثر قابلية على الانبات من البقوليات في التربة المالحة . ففي الوقت الذي يعطي فيه الشعير انباتاً جيداً عندما يصل تركيز محلول التربة إلى ٢٠ ضغط جوي ، فإن الالفالفا تظهر حساسية شديدة كما أن البرسيم المصري ولو أنه قد ينبت في محلول تبلغ اسموزيته ١٥ ضغط جوي إلا أن البادرات الناتجة تكون ضعيفة التثبيت في التربة . وهذا يؤكد ضرورة المحافظة على التربة بحالة رطبة جداً لتقليل تركيز الملح أثناء انبات المحاصيل الحساسة للملوحة [255] وهذا أيضاً يفسر نجاح طريقة الزراعة في الماء بالنسبة للبقوليات في الترب المالحة . كما يأتي ضعف الانبات ليس فقط من تركيز الاملاح بل أحياناً من أيونات الاملاح الموجودة . فقد وجد مثلاً أن بذور الالفالفا تمتص أيون الكلوريد اثناء انباتها بتركيزات تؤدي الى تشوه البادرات الناتجة [42] .

ويلاحظ أن المحاصيل الحساسة للملوحة في طور الانبات كثيراً ما تكون متاومة للملوحة في اطوار النمو المتأخرة (كما هو الحال في الالفالفا وإلى حد ما في البرسيم المصري). ويذكر Bernstein (١٩٦٣)أن كريب Kreeb (١٩٥٩)وجد أن الحد الأقصى للملوحة الذي يمكن للبرسيم تحمله أثناء الانبات هو ٠,١٪ وللحنطة ٠,٩٪ بينما يمكن لها تحمل ملوحة تعادل ٠,٨ — ٠,٩٪ أثناء النمو وعلى العكس من ذلك فإن الذرة والشعير تتحملان ملوحة تصل إلى ١,٦ ٪ سواء أثناء الانبات أو النمو .

وفي مرحلة النمو الخضري تتسبب الملوحة المرتفعة في نقص معدل النمو وينعكس ذلك على مظهر النبات حيث تتقزم النباتات وتكتسب لونا أخضر ضاربا في الزرقة [394] بسبب زيادة محتوى النبات من الكاروتين كما يحدث

في الألفالفا [63] وهذه الزيادة في محتوى الكاروتين ليس لها قيمة اقتصادية بسبب ما يصاحب الملوحة المرتفعة من نقص كبير في الحاصل العلفي ، بسبب ضعف قدرة النبات على امتصاص الماء . كذلك وجد ان زيادة الملوحة لاتؤثر بدرجة كبيرة على محتوى العلاف من الكاتيونات كما هو موضح بجدول (٩)

جدول (١٠)

محتوى الألفالفا من الكاتيونات والكاروتين تحت مستويات ملوحة مختلفة عن Brown & Hayward (١٩٥٦)

ملوحة ماء الري جزء في المليون	Na	Ca	Mg	K	الكاروتين (جزء في المليون)
	الكاتيونات				
صفر	٣	٧٢	١٦	٦٥	٢٨٢
٣٠٠٠	٤	٧٥	١٥	٧٠	٣٦
٦٠٠٠	٧	٧٧	١٥	٦٦	٣٦٠
٩٠٠٠	٨	٧٨	١٦	٦٢	٣٦١

كما تؤدي الملوحة أحيانا إلى زيادة نسبة المادة الجافة في محاصيل العلاف كما في حالة البرسيم المصري . وقد وجد في حالة البرسيم ان الكالسيوم في التربة يساعد على تجنب الاثارة الضارة للملوحة ويقل هذا الأثر مع زيادة الملوحة وزيادة الصوديوم في التربة [213] كذلك تؤدي الملوحة المرتفعة إلى زيادة تركيز ايون الكلوريد في العلاف [63] .

ومن الظواهر المميزة للترب الملحية والقلوية وجود عنصر البورون في التربة بتركيزات مرتفعة تؤدي إلى ضعف انبات ونمو كثير من النباتات الحساسة للملوحة . ولكن يبدو ان النباتات المعروفة بمقاومتها للملوحة المرتفعة تتحمل وجود البورون . فحشيشة الحنطة الطويلة Tall wheatgrass وهو من النباتات المقاومة للملوحة والقلوية ، يتحمل وجود البورون بتركيز يصل إلى

٣٣ — ٤٦ جزء في المليون [352] ، كذلك الحال بالنسبة لنبات الرغل *Atriplex polycarpa* وهو مقاوم للملوحة ويتحمل البورون بتركيز يصل إلى ٤٠ جزء في المليون [86] .

ومن الاثار غير المباشرة للملوحة وقلوية التربة قلة توفر بعض العناصر الغذائية للنبات رغم وجودها في التربة ، ففي الترب القلوية يصعب امتصاص الحديد والكالسيوم والفسفور والزنك والمنجنيز بكميات كافية للنمو الجيد، إضافة إلى سمية ايون الهيدروكسيل (OH^-) وتأثير الصوديوم في جعل التربة أقل نفاذية للماء وأقل تهوية مما يضعف انتشار الجذور . كما ان نشاط البكتريا العقدية ، وهو من عوامل نجاح زراعة البقوليات ، قد يتأثر بملوحة التربة ، فمثلا يفشل تكوين العقد البكتيرية على جذور فول الصويا اذا زادت ملوحة التربة عن ٧ ملليموز ، بينما البكتريا العقدية الخاصة بالألفالفا أكثر مقاومة ولو ان نشاطها في بداية حياة النبات قد يكون ضعيفا . [42]

تحمل النباتات للملوحة والقلوية

Salt & Alkali Tolrance

تتوقف قدرة المحاصيل على تحمل الملوحة على عوامل كثيرة منها التركيب الفسيولوجي للنبات ومرحلة النمو وطبيعة الجذور وكمية الملوحة في التربة وتوزيعها .

ويمكن تلخيص القدرات الفسيولوجية التي تساعد النباتات على تحمل الملوحة فيما يلي [179] :

١ — القدرة على زيادة الضغط الاسموزي للخلايا لمجابهة ارتفاع اسموزية محلول التربة .

٢ — التحكم في امتصاص الايونات المختلفة (وهي التي ترفع اسموزية الخلية) إلى الحد الذي لايؤثر على البروتبلازم

٣ — مقدرة بروتبلازم الخلية على تحمل الايونات الضارة المتراكمة في الخلية.

كما ان زيادة مائية الخلايا Succulence في بعض النباتات تساعد على تأخير ظهور الاعراض الضارة لتراكم الاملاح في النبات [322] .

اما تحمل القلوية الزائدة(زيادة الصوديوم المتبادل)فيبدو انه يتناسب مع قدرة النبات

على تجميع الصوديوم بدرجة كبيرة، أو قلة إمتصاصه للكالسيوم والمغنيسيوم [252] .

وهناك معايير ثلاثة يمكن بها الحكم على درجة تحمل النبات للملوحة [394, 179] هي : —

١ — مقدرة النبات على الحياة Survival في الترب المالحة ، وهو معيار بيئي لاقيمة له من الناحية الزراعية حيث تهم الانتاجية .

٢ — دليل مقاومة الملوحة Salt tolerance index وهو درجة التوصيل الكهربي لمحلول عجينة التربة المشبعة الذي ينقص عنده حاصل النبات بمقدار ٥٠٪ من حاصله في تربة غير ملحية عند اتباع نفس المعاملات الزراعية وتحت نفس الظروف الجوية. وبهذا الدليل نستطيع مقارنة النباتات المختلفة من حيث مدى تحملها للملوحة . ويعرف هذا المقياس ايضاً بالحاصل النسبي.

٣ — الحاصل المطلق Absolute yield وهو المعيار المهم من الناحية الاقتصادية للمفاضلة بين مجموعة من الاصناف المقاومة للملوحة . فالحاصل المطلق لها يعكس مدى ملائمتها للظروف المحلية مثل المعاملات المتبعة والجو والافات الزراعية ، اضافة لمستوى الملوحة الموجود .



شكل (١٥) حشيشة الشريب (العجريش) المقاومة للملوحة (الموسوعة النباتية) .

تحمل نباتات العلف للملوحة:

تختلف نباتات العلف في تحملها للملوحة ، ولو انها بصورة عامة تعتبر من المحاصيل الرئيسية في إستزراع الترب الملحية سواء في مراحل الغسيل الاولى أو بعد الاستصلاح ، نظراً لما تتميز به من قدرة على زيادة خصوبة التربة باضافة النيتروجين (البقوليات) والمادة العضوية . وتعتبر النباتات النجيلية العلفية ونباتات الحبوب ،عند زراعتها كاعلاف ،اكثر تحملاً للملوحة من البقوليات [179, 42] ويمكن ترتيب الحبوب ترتيباً تنازلياً في تحملها للملوحة كما يلي : الشعير — الشيلم — الحنطة — الشوفان — كما ان الذرة البيضاء والحشيش السوداني أكثر مقاومة من الذرة (الصفراء) .

ومن النجيليات العلفية التي تتحمل الملوحة بدرجة كبيرة الثيل وحشائش الحنطة (Tall,Western wheatgrasses) والكصب وهي ايضاً تتحمل وجود المياه حولها لفترة طويلة .

أما بالنسبة للبقوليات فان الالفالفا تعتبر ضعيفة المقاومة في طور الانبات والبادرة ولكن تزداد مقاومتها للملوحة كلما كبر النبات. فقد وجد ان دليل مقاومة الملوحة لحقل الالفالفا يبلغ ٦,٧ — ٨,٢ — ٩,٩ للسنوات الاولى والثانية والثالثة من عمره على التوالي [63] وبمقارنة دليل الملوحة لبعض النباتات البقولية وجد ان نفل خف الطير *Lotus corniculatus var. tenuifolius* له دليل ٦,٠ وهو يعتبر من النباتات شديدة التحمل للملوحة بينما نفل توت الارض ٥,٦ والنفليات الأخرى (اللادينو ، أوالسايلك والاحمر) حوالي ٣,٥ وهذا يؤكد ضعف تحمل جنس النفل للملوحة. وقد وجد قداح (١٩٦٢) ان البرسيم المصري بجميع اصنافه ذو مقاومة معتدلة للملوحة . كما يذكر الجبلي ومسعود [121] ان البرسيم أكثر مقاومة من الحنطة والذرة والباقلاء ولكن تقل درجة تحمل هذه النباتات جميعاً للملوحة كلما زاد الصوديوم المتبادل في التربة (إزدياد القلوية) . ومن هذا نرى ان الالفالفا رغم ضعف تحملها للملوحة في بداية حياتها الا انها وهي كبيرة تتصدر قائمة النباتات المقاومة وهذا يؤكد اهمية تخفيف تركيز الملوحة أثناء فترة إنبات الألفالفا وإلى ان يتم تثبيت النباتات في الارض .

جدول (١١)

ترتيب بعض نباتات العلف حسب درجة تحملها للملوحة (عن مختبر الملوحة في كاليفورنيا)

نباتات ضعيفة التحمل	نباتات متوسطة التحمل	نباتات شديدة التحمل
EC = 4	EC = 12	** EC = 18
Neadow foxtail	White sweetclover	Alkali Sacaton
Alsiike clover	Yellow "	Saltgrass
Red clover	Perennial ryegrass	Nuttall alkaligrass
Ladino clover	Mountain brome	Bermuda grass
Burnet **(sanguisorba minor)**	Strawbery clover	Rhodes grass
	Dallis grass	Rescue grass
	Sudan grass	Canadian wildrye
	Hubam clover	Western wheatgrass
	Alfalfa (Calif. common)	Barley (Hay)
	Tall fescue	Birds-foot trefoil
	Rye (Hay)	
	Wheat (Hay)	
	Oats (Hay)	
	Blue grama	
	Meadow fescue	
	Reed canary grass	
	Big trefoil	
	Smooth brome	
	Tall oatgrass	
	Cicer milkvetch (*Astragalus*)	
	Sickle	
EC = 2	EC = 4	EC = 12

*الترتيب بناء اعلى أساس المحصول النسبي. بمعنى ان النبات الاول في المجموعة ينتج عند مستوى الملوحة المذكورة في القمة نصف ماينتجه في غياب الملوحة.

** تترتب نباتات المجموعة الواحدة تنازلياً تبعاً لمقاومتها للملوحة من المستوى العلوي إلى المستوى السفلي .

ويجدر بنا ان نورد الترتيب الذي وضعه مختبر الملوحة في كاليفورنيا [394] لبعض المحاصيل العلفية من حيث تحملها للملوحة (جدول ١١) علماً بان هذا الترتيب مبني على اساس مبدأ الحاصل النسبي (انظر معايير مقاومة الملوحة) ولا يجوز اتخاذه كدليل للاختيار بين المحاصيل للزراعة في منطقة ما ، بل للاسترشاد به فقط في معرفة مجموعة المحاصيل التي يمكن المفاضلة بينها للزراعة في تربة ذات مستوى ملوحة معين تبعاً لحاصلها المطلق .

وتختلف النباتات في درجة تحملها لارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل في التربة . (ESP) Exchangable Sodium Percent كما يتضح من جدول (١٢) حيث نجد ان بعض النباتات تتحمل وجود الصوديوم بدرجة كبيرة (مثل حشيشة الحنطة وحشيشة دلاس والحشيش السوداني) علماً بإن هذه النباتات ملائمه مناخياً لوسط وجنوب العراق .

جدول (١٢)

سلوك بعض نباتات المحاصيل تجاه زيادة الصوديوم المتبادل في التربة، عن لنت وآخرين [253]

النوع (والصنف)	الصوديوم المتبادل(٪)	مدى النقص في الحاصل(٪)
الشعير (شاستا)	٢١	٨٢
الشعير (كاليفورنيامار بوت)	١٨ — ٢٣	١٠ — ٤٩
القمح (رامونا)	٤٣	٥٠
الذرة	١٥	٥٠
الحشيش السوداني	٣٠	٣٥
حشيشة دالاس	٣٠	٢١
حشيشة الحنطة الطويلة	٥٠ — ٦٠	٢٠
الأرز	٣٨	٥٠

النباتات الدالة على الملوحة : Salinity indicators

يمكن الاستعانة ببعض النباتات المقاومة للملوحة التي تنمو بصورة طبيعية في الأراضي الملحية لشدة تحملها ومقاومتها للظروف الملحية (النباتات الملحية Halophytes) في الحكم على درجة ملوحة التربة أو نوع الاملاح الموجودة ، ويمكن احياناً عن طريق هذه النباتات الاستدلال على عمق مستوى الماء الارضي وقوام التربة [162] .

فقد لوحظ أن انتشار نبات الهمث في موقع ما يدل على أن التربة خفيفة القوام وبها نسبة مرتفعة من الملوحة ، كما يدل على أن في مياهها الارضية نسبة زائدة من الملوحة وأن هناك صعوبة بالغة في استصلاح مثل هذه الترب (جدول ١٣) . ومن النباتات الدالة أيضاً على ارتفاع نسبة الملوحة في التربة أو المياه الأرضية نبات الطرطيع خصوصاً عند وجوده مع الهمث . كذلك نبات العجريش (الشريب) الذي يتحمل ملوحة تصل إلى ٣٪ أملاح ذائبة [335] .

ومن النباتات الدالة على اعتدال نسبة الملوحة في التربة وامكانية التخلص منها بسهولة نباتات الشويل والصريم *Lycium barbatum* والثيل *Cynodon dactylon* ، كما أن انتشار نباتات العاكول والشوك يدل على انخفاض ملوحة التربة ، إلا إذا وجدت هذه النباتات مرافقة للنباتات الملحية السابق ذكرها .

ويمكن الاستدلال على انخفاض مستوى الماء الأرضي (زيادة عمقه عن سطح التربة) من انتشار نبات الخضراف خاصة في الترب الرملية وكذلك انتشار الثيل والشوك . أما الترب الرديئة البزل (مستوى الماء الأرضي قريب من السطح) فيستدل عليها عامة من وجود النباتات الملحية السابقة الذكر ونبات الاطحمة *Shanginia baccata* المتوسط المقاومة للملوحة [244] كما يذكر رسل Russel *et al* أن الحد الأعلى لملوحة التربة التي ينمو عليها الثيل هو ٣ر ٪ بينما يتحمل الطرطيع العجريش *Aeluropus repens* ملوحة تصل إلى ٣ ٪ .

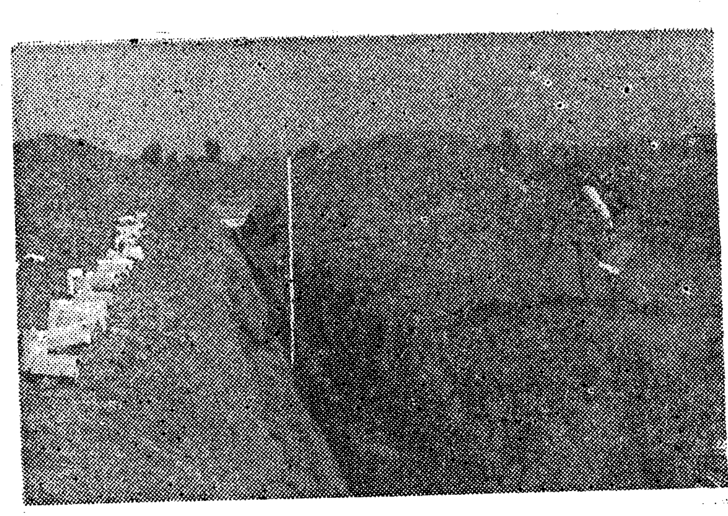
جدول (١٣)

تصنيف النباتات الطبيعية تبعاً لخواص التربة والمياه الارضية (عن حبيب واخرين ١٩٧١).

النبات السائد	ملوحة التربة٪	الماء الارضي العمق متر	الاملاح الكلية (غم / لتر)
الهمث *Halocenemum strobilaceum*	٨ر٢—ر٩	٦ر—٢ر١	١١١—١٥١
الطرطيع *Saueda spp*	٨ر١—٨ر٢	٦ر—٣ر١	٣ر٣—١١١
Seidlitzia rosmarinas	١ر١—٦ر١	٧ر—٥ر١	٣ر٣—٦٠
الشويك *Cressa cretica*	٢ر—ر١	٢ر—٧ر	٤ر٣—١٩
الخضراف *Salsola Vermiculata*	١ر—٦ر١	أكثر من ٢	——
العاكوف *Alhagi maurorum*			
الشوك *Prosopis farcta*	٢ر — ٦ر	٢ر — ٥ر	٩ — ١٩

استصلاح التربة الملحية

يتوقف برنامج آستصلاح الترب الملحية على نوعها ، فالترب الملحية التي بها نسبة مرتفعة من الأملاح الذائبة تحتاج إلى اضافة الماء بكميات كافية لغسيل الأملاح ورشح المياه المالحة للمبازل،أما الترب القلوية (التي بها نسبة عالية من الصوديوم المتبادل) فلا بد من اضافة الكالسيوم في حالة ذائبة لكي يحل محل الصوديوم في معقد التربة ثم غسيل الصوديوم الذائب خـارج التربـة ، اما اذا كانت التربة ملحية قلوية فإنها تحتاج إلى ازالة الأملاح الزائدة ثم اضافة الكالسيوم الذائب .



شكل (١٦) انشاء المبازل خطوة رئيسية في اصلاح الترب المالحة (وزارة الزراعة العراقية)

ويمكن تلخيص الخطوات الرئيسية في عملية الاصلاح فيما يلي [204]

الخطوة الاولى :— خفض مستوى الماء الأرضي . ويتطلب ذلك انشاء المبازل الأرضية، وهي خطوة أساسية في الاصلاح خصوصاً في الترب الغدقة Water-logged (أي ذات مستوى الماء الأرضي القريب من سطح التربة) . وقد يحتاج الأمر إلى تعديل سطح التربة لتسهيل عملية الغسيل وبزل المياه الراشحة .

الخطوة الثانية : زيادة قدرة التربة على تشرب المياه ، والذي يتوقف على قوام التربة وبناءها ودرجة تفتت حبيباتها من أثر القلوية (الصوديوم) الموجودة وارتفاع مستوى الماء الارضي . ومما يساعد على تشرب المياه حراثة التربة في الوقت المناسب مع تجنب تنعيم سطح التربة بدرجة كبيرة بل يترك خشناً قدر الإمكان ، كذلك تساعد زراعة المحاصيل متعمقة الجذور مثل الالفالفا والقطن على زيادة تشرب المياه في التربة .

الخطوة الثالثة : الغسيل، وذلك باستعمال مياه ذات نوعية جيدة (غيرملحية) . وبكميات كافية لاذابة الأملاح المتراكمة وازالتها من طبقة التربة

الخطوة الرابعة : الرعاية Management وتتضمن تحسين الخواص الكيمياوية والفيزياوية للتربة ، ويتأتى ذلك باضافة الكالسيوم للترب القلوية ، حيث يساعد إحلال الكالسيوم محل الصوديوم على تجميع حبيبات التربة وتحسين مساميتها . كما يفيد اضافة الأسمدة الكيمياوية في تعويض العناصر الغذائية المفقودة بعملية الغسيل ، كذلك زراعة المحاصيل البقولية والنجيلية لتحسين خواص التربة باضافة المواد العضوية والنيتروجين . ويفيد أيضاً اضافة الأسمدة الحيوانية لنفس الغرض .

والخطوات السابقة ليست متتالية كما يفهم من تتابعها بل تتداخل الخطوات الثانية والثالثة والرابعة إلى حد كبير .

اضافة الكالسيوم : —

لكي يحل الكالسيوم محل الصوديوم في حالة الترب القلوية فيجب أن يضاف الكالسيوم إلى التربة بصورة ذائبة ، ولكن عملية تبادل الكالسيوم محل الصوديوم بطيئة نظراً لضعف تشرب التربة القلوية للمياه . وعليه فكلما زاد تركيز الكالسيوم الذائب كلما أسرع في عملية الاصلاح . ويضاف الكالسيوم عادة في صورة الجبس الزراعي (كبريتات الكالسيوم)أو كلوريد الكالسيوم،وفي حالة وجود الجير CaO_2 أو كربونات الكالسيوم $CaCo_3$ ضمن مكونات التربة ، يمكن اضافة حامض الكبريتيك أو الكبريت أو كبريتات الحديد أو غيرها لتنتج أحماضاً تتفاعل مع الجير والكربونات فتحول الكالسيوم بها إلى صورة ذائبة . ويعتبر الجبس والكبريت أرخص مصلحات التربة ولكن نظراً لبطء ذوبان الجبس في الماء (ذوبانه أقل من ٢,٪ في الظروف الحقلية) ولبطء أكسدة الكبريت بواسطة بكتريا التربة فإن الأمر يتطلب اضافة كميات كبيرة من مياه الري ، فمثلاً يحتاج اذابة نصف طن من الجبس إلى اضافة الماء لارتفاع ٢٠ سم للدونم الواحد . وقد وجد أن حراثة تحت سطح التربة Subsoil تسرع في عملية الاستصلاح في الترب التي تحتوي على جبس متراكم في طبقاتها العميقة [323] .

إستصلاح الترب المالحة في العراق

كما مرّ سابقاً فإن معظم الترب الملحية في العراق هي من النوع الملحي القلوي . وهذا النوع من الترب لايمكن اصلاحه بالغسيل فقط لان الغسيل يزيل الأملاح الذائبة ولكنه لايفيد في ازالة الصوديوم من معقد التربة والذي يتضح تأثيره على بناء التربة بعد ازالة الملوحة الزائدة حيث يتدهور بناء التربة (تفرق حبيباتها لوجود الصوديوم) وتقل نفاذيتها للماء وتزداد قلويتها [pH] ،أي تظهر عليها كل مظاهر التربة القلوية . ولهذا فإن المعتاد في اصلاح الترب المالحة القلوية أن يصحب الغسيل اضافة الجبس لتوفير الكالسيوم الذائب الذي يحل محل الصوديوم ويمنع تدهور بناء التربة . ويبدو أن اضافة الجبس ليست ضرورية بالنسبة لهذه الترب في العراق نظراً لوجوده في التربة بصورة كافية لانقاص نسبة الصوديوم المتبادل في مرحلة الغسيل [57]



شكل (١٧) نفل (برسيم) توت الارض من اكثر انواع النفل المعمرة مقاومة للملوحة

خاصة وان مياه الري تحتوي على نسبة مرتفعة من كاتيونات الكالسيوم والمغنيسيوم بالنسبة للصوديوم ، ومع ذلك فإن هناك مايشير إلى أن اضافة الجبس عند عدم توفره بالتربة تساعد على زيادة مسامية التربة وسرعة غسيل الأملاح وتقصير فترة الغسيل ، كما تساعد المادة العضوية على نفس الشيء وبصورة أقل [175]

احتياجات الغسيل

الغسيل يقصد به غمر التربة بالماء حتى يتخلل قطاع التربة ويذيب الأملاح ثم رشح المياه إلى المبازل ، والغسيل عملية تدريجية تتوقف سرعتها على عوامل كثيرة منها تركيز الأملاح الموجودة في التربة وكمية المياه المتوفرة ودرجة ملوحتها ومدى الحاجة إلى استغلال الأرض أثناء الاصلاح وأثر الغسيل على خصوبة التربة وامكانية تعويض الخصوبة بالاسمدة وغير ذلك .

ومن الممكن بالنسبة لكل نوع من الترب المراد اصلاحها تثبيت مايعرف بمنحني الغسيل Leaching Curve لبيان العلاقة بين كمية المياه الراشحة إلى المصارف وملوحة التربة المتبقية بعد البزل ، مثل هذا المنحنى يمكن عمله من تجارب غسيل عملية في الحقل ويساعد هذا المنحني في تنظيم خطة الاستصلاح بتحديد كمية المياه الواجب اضافتها للتربة لكي تنقص الملوحة بدرجة معينة. وبعد إتمام عملية الغسيل وانقاص الملوحة إلى الحد المطلوب فيجب أن يستمر نفاذ جزء من مياه الري إلى المبازل للمحافظة على الملوحة من الزيادة مرة أخرى أثناء استغلال الأرض ، وهذا الجزء يعرف باحتياجات الغسيل Leaching requirement ويقدر بالمعادلة :

$$\text{احتياجات الغسيل} = \frac{\text{درجة ملوحة مياه الري}}{\text{درجة ملوحة محلول التربة المشبع}} \times ١٠٠$$

فمثلاً إذا كانت ملوحة مياه الري من نهر دجلة EC =٠,٦ والمطلوب المحافظة على

ملوحة التربة كي لاتزيد عن EC = ٤ فإن احتياجات الغسيل = $\frac{٠٫٦}{٤}$ × ١٠٠ = ١٥ ٪ اي لابد من رشح ١٥ سم من كل ١٠٠ سم من مياه الري إلى المبازل حتى لاترتفع الملوحة عن EC = ٤، ولترجمة ذلك من الوجهة العملية فإننا يجب ان نستعمل كمية من مياه الري تعادل مايحتاجه المحصول المزروع مضافاً اليها نسبة تعادل $\frac{LR}{1 - LR}$ من الاحتياجات المائية للمحصول لتغطية احتياجات غسل الأملاح .

فمثلاً لو كان المحصول المزروع هو الشعير والذي يحتاج إلى ٤٠٠ ملم من مياه الري فإن احتياجات الري الكلية لهذا الشعير في التربة السابقة تساوي ٤٠٠ + ١٥ (٤٠٠) = ٤٧٠ ملم

وهذا المبدأ يجب ألا يطبق فقط على الترب المالحة التي أُعيدت إلى الزراعة بانقاص ملوحتها إلى الحد الملائم للمحاصيل بل يجب تطبيقه بالنسبة لكافة الأراضي تحت الري ، لأنه كما ذكر آنفاً فإن أعذب مياه الري تضيف كميات لابأس بها سنوياً من الملح الواجب غسله إلى المبازل ولا يتسنى ذلك إلا بمراعاة زيادة الكمية المعطاة من مياه الري على شرط أن ترشح الكمية الزائدة خلال التربة إلى المبازل .

انتاجية المحاصيل أثناء استصلاح الترب الملحية

تبدأ عملية استغلال الترب الملحية (استزراعها) بمجرد انقاص ملوحة التربة بعملية الغسيل إلى حد يمكن معه زراعة النباتات الأكثر تحملاً ثم الأقل إلى أن يكمل استصلاح التربة حيث يصبح مجال الاختيار بين المحاصيل الممكن زراعتها أكثر اتساعاً . ويلاحظ أن انتاجية المحاصيل في مرحلة الاستزراع تتوقف أساساً على عاملين :ـــ

١ ــ درجة ملوحة التربة ٢ ــ مستوى خصوبتها . والعادة أن يصاحب عملية غسيل الأملاح نقص في العناصر الغذائية خصوصاً النتروجين والفسفور ، ولهذا

فإن زراعة النباتات العلفية أساسية في عملية الاستزراع ، إذ تساعد على بناء التربة وزيادة خصوبتها وكذلك تساعد على زيادة قابلية التربة على تشرب المياه وبالتالي المساعدة على غسيل الأملاح ، كذلك يفيد أيضاً استعمال المحاصيل البقولية للتسميد الأخضر لزيادة نسبة المادة العضوية في التربة وبالتالي تحسين بناءها وقابليتها على تشرب المياه وزيادة عنصر النيتروجين . كما أن من العوامل الهامة في زيادة إنتاج المحاصيل غير البقولية في مثل هذه الترب اضافة الأسمدة الكيمياوية خصوصاً النيتروجينية والفوسفاتية وكذلك الأسمدة العضوية. والأخيرة نتاج طبيعي لتكامل استغلال الأرض بزراعة الأعلاف وتربية الحيوان عليها وهو نظام للاستغلال يخلق فرصاً اضافية للعمل والدخل للفلاحين الجدد الذين يتملكون أو يستأجرون الأراضي المستصلحة .

وفيما يتعلق باختيار المحاصيل في مرحلة الاستزراع فالمعتاد زراعة الرز في بداية عملية الاستزراع لما يتطلبه هذا المحصول من كمية كبيرة من المياه تساعد في ذات الوقت على غسل الأملاح ، وإذا لم يصاحب زراعة الرز توفر البزل بدرجة كافية فإن مستوى الماء الأرضي يرتفع بدرجة تؤثر عكسياً على مستوى الملوحة . ومن المحاصيل العلفية كثيرة الاستعمال في مصر في المراحل الأولى الدنان (الدنيبة) *Echinochloa crus - gali* والنسيلة (الامشوط) (Torpedo grass)*Panicum repens* وكلاهما يتحمل مستويات مرتفعة من الملوحة . وكقاعدة عامة فإن انتاجية المحاصيل في الترب الملحية تتناسب عكسياً مع درجة ملوحة التربة ، وبالتالي فإن انقاص الملوحة إلى الحد الملائم لانتاجية مرتفعة من محصول ما ، قد لايمكن من الناحية الاقتصادية ،وعلى النقيض من ذلك فإن انقاص الملوحة إلى حد معتدل ممكن في معظم الأحيان وفي هذه الحالة فإن الملوحة لاتكون هي العامل الأول في تحديد الانتاجية حيث يمكن الاهتمام بالعوامل الأخرى مثل التسميد والري ومقاومة الآفات وغير ذلك بما يحقق عائداً مناسباً .

ولقد جرب استخدام الشعير والبرسيم الحلو sweet clover والالفالفا في مراحل استزراع الترب المالحة في وسط وجنوب العراق [57] ، حيث أعطت محصولات جيدة عند استعمال معدلات مرتفعة من الأسمدة النيتروجينية، وتعزى استجابة البقوليات إلى التسميد النتروجيني في هذه الظروف (انظر جدول ١٣) لضعف نشاط البكتريا العقدية خصوصاً في مراحل النموالمبكرة . وكما يبدو من جدول (١٣) فإن البرسيم الحلو يتحمل درجات ملوحة اعلى من الالفالفا ولذا فهو يبدومحصولا مشجعاً للمراحل الاولى من عملية الغسيل أما البرسيم المصري فلقد فشلت زراعته في الترب التي تزيد ملوحتها عن EC = ٨ وكان أقل حاصلا من الالفافا في الترب الأقل ملوحة .

جدول (١٤)

تأثير ملوحة التربة والتسميد النتروجيني على حاصل العلف (كغم / دونم)في منطقة الدجيلة لموسم ٥٦ / ١٩٥٧(عنBoumans etal-1963)

الملوحة على عمق ٠-٦٠سم *	الالفالفا: بدون نتروجين	الالفالفا: ٨,٥-٢٠كغم نتروجين / دونم	البرسيم الحلو: بدون نتروجين	البرسيم الحلو: ٧-٢٥كغم نتروجين/دونم للدونم
اقل من ٨	١٢٢٠	٢٦٠٠	٣٤٥٠	٤٨٨٥
٨ - ١٦	٨٦٥	٢٥٢٠	١٧٩٠	٢٢٢٥
١٦ - ٣٠	—	—	١٢٦٠	١٤٧٠
اكثرمن ٣٠	٤٦٠	٥٦٠	١١٥٠	١٣٠٠

• درجة التوصيل الكهربي لمحلول التربة المشبع

تحتاج الترب الملحية والقلوية إلى رعاية زراعية خاصة بسبب اختلاف خواصها الفيزياوية والكيمياوية إلى حد كبير عن الترب غير المالحة والتي تتمثل أساساً في زيادة تركيز الأملاح وزيادة قوة شد الماء ونقص الخصوبة بعد الغسيل ، واندماج التربة بسبب وجود الصوديوم وما يتبع ذلك من قلة التهوية وضعف نمو الجذور .

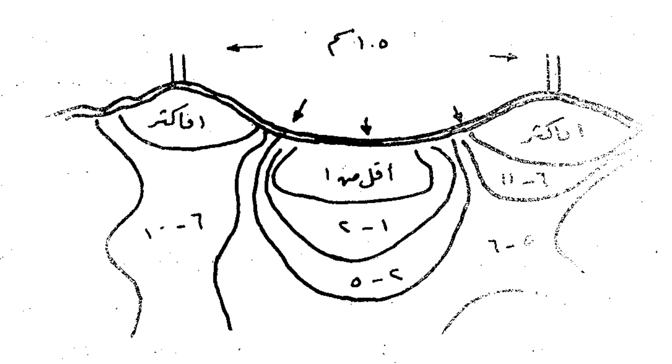
ولهذا فإن اعداد الترب المالحة للزراعة يقتضي الاهتمام بالحراثة في الوقت المناسب . فحراثة التربة الرطبة تدعو إلى تكوين كتل كبيرة مندمجة (بسبب القلوية) تعوق اتمام اعداد مرقد مناسب للبذور وتقلل من كفاءة عملية الغسيل ، كما أن المحاريث القلابة قد تكون غير مناسبة لمراحل الغسيل الاولى لانها تقلب الطبقة السطحية قليلة الملوحة إلى أسفل . وعموماً فإن هدف الحراثة هو اثارة التربة للمساعدة على تغلغل الماء لباطن التربة وكذلك خلط المواد المصلحة المضافة (كالجبس مثلا) بالتربة وتسهيل نمو الجذور . وتفيد الحراثة العميقة وحراثة تحت التربة Subsoiling في اثارة طبقات التربة الصماء التي تعوق نفاذية الماء إلى أسفل . هذه الطبقات الصماء قد ترجع لأسباب فيزياوية كما قد تتكون من جراء استخدام المكائن الزراعية الثقيلة (خصوصاً الساحبات والدّراسات) ولذلك يجب ، بقدر الامكان ، استخدام الالات معتدلة الثقل وحينما تكون التربة قليلة الرطوبة نسبيا وتجنب الرعي بالحيوانات الكبيرة وخاصة عند ماتكون التربة رطبة . ومن النقاط الواجب مراعاتها أيضاً في اعداد الترب الملحية للزراعة الاهتمام بعملية التسوية حتى ينتظم توزيع المياه وبالتالي غسيل الأملاح وتتكون بقع خالية من النباتات (البقع المرتفعة) بسبب زيادة الملوحة. ولكن يجب أن تكون التسوية عاملا من عوامل تنعيم التربة بدرجة كبيرة (نتيجة للكشط والردم) حيث يفضل دائماً أن تكون التربة خشنة نوعاً لتقليل اندماجها بالري وبالتالي زيادة تغلغل المياه فيها .

وتعتبر فترة الإنبات وتثبيت البادرات Establishment فترة حرجة بالنسبة لنجاح زراعة الأعلاف في الترب الملحية ، ويزداد الأمر سوءاً في

الترب التي تتأثر خواصها الفيزياوية بسبب وجود الصوديوم . فالملوحة تقلل من الإنبات وتضعف البادرات الناتجة ، واندماج التربة بسبب الصوديوم وقلة المادة العضوية يؤدي إلى تكوين قشرة صلبة من الأملاح Crust تعوق خروج البادرات [324] ولهذا فإن الري الزير قبل الزراعة لتقليل تركيز الأملاح أواتباع طريقة الزراعة بالماء (كما في البرسيم) وزراعة البذور على عمق يتناسب مع حجم البذور من شأنها أن تؤدي إلى الحصول على إنبات جيد .

ويفضل في ري الترب المالحة اتباع طريقة الألواح المستطيلة Border Irrigation في الري لأنها تساعد على انتظام توزيع المياه وتغلغلها إلى باطن التربة مما يساعد على غسيل الملوحة مع مراعاة تقصير طول الألواح وعرضها وانحدارها عما هو متبع في الترب العادية لضمان غمر التربة بدرجة منتظمة بالمياه . ولا يفضل استخدام الري بالرش لقلة الكمية المعطاة في الرشة الواحدة عن الحد اللازم لإنقاص الملوحة بدرجة مناسبة ، وعموماً فإن أي نظام للري من شأنه إضافة الماء بكمية مناسبة وبصورة منتظمة يصلح لهذه الترب.

ومن المحبذ دائماً الري الغزير قبل الزراعة لتخفيف تركيز الملوحة[384] ثم إثارة الأرض عند تحملها للحراثة بالمحراث القرصي ثم الزراعة والري مباشرة ويتوالى الري الخفيف طوال مرحلة الإنبات إلى أن يتم تثبيت البادرات بعد ذلك يحبذ الري الغزير على فترات أطول نسبياً وبعمق متزايد مع ازدياد انتشار الجذور لتقليل تركيز الملوحة في هذا المجال .



شكل (١٨) توزيع الملوحة في باطن وعلى جانبي المرز بعد الري – عن وادلي وفايرمان .

ويلاحظ أن الملوحة تقل عقب الري مباشرة في طبقة التربة التي غمرتها المياه ثم يزداد تركيز الأملاح في محلول التربة كلما جفت التربة ويصاحب ذلك تصاعد الأملاح للطبقة السطحية من التربة بفعل التبخر ، وطبيعي أن حساسية المحصول المزروع لهذه الزيادة في الملوحة تتوقف على مدى انتشار جذوره . فالمحصول الذي لم تتعمق جذوره بدرجة كبيرة يكون أكثر حساسية من ذي الجذور المتعمقة وهذا يفسر زيادة تحمل الألفالفا للملوحة كلما تعدت مرحلة البادرات . كما أن توزيع الأملاح بعد الري وباتجاه الجفاف يختلف حسب طبوغرافية سطح التربة . ففي حالة المروز يتزايد تركيز الأملاح من باطن المرز إلى قمته تدريجياً بعد الري (شكل١٨) وعليه فإن المحاصيل الحساسة للملوحة في أثناء الإنبات يمكن زراعتها في الثلث السفلي لجانب المرز أو في باطن المرز لتشجيع الإنبات ، وبتوالي عمليات الخدمة وتراكم التربه حول قواعد النباتات يتاح للجذور فرصة للإنتشار في طبقات أقل ملوحة باستمرار . وفيما يتعلق باحتياجات المحاصيل للري نجد أنها أكبر بصورة عامة في الترب الملحية عن الترب قليلة الملوحة ، وما يترتب عليه من ظهور اعراض العطش على النبات فيوقت مبكر بعد الري في الترب الملحية وبالتالي الحاجة إلى تقصير فترات الري . كما ان احتياجات الري تزداد لضرورة المحافظة على الأملاح من التزايد . وقد تبين سابقاً ان مستوى الملوحة في التربة يتذبذب تبعاً لنظام الإستغلال حيث يقل في فترة الشتاء ويزداد صيفاً اذا تركتالأرض بوراً كما هو متبع فيالمنطقة الوسطى والجنوبية وهنا تنتقل الأملاح من الطبقات السفلى للتربة إلى الطبقات العليا بفعل الخاصية الشعرية خصوصاً عند قرب منسوب المياه الارضية من سطح التربة وعليه فيجب استمرار زراعة الأرض صيفاً وشتاءاً اثناء فترة الإستصلاح على الأقل لضمان استمرار خفض الملوحة بواسطة مياه الري.وفي حالة الإضطرار لترك الأرض بوراً بسبب نقص المياه صيفاً يجب العمل على تقليل تصاعد الأملاح بالخاصة الشعرية عن طريق تقليل التبخر من سطح التربة ويتم ذلك بالحراثة الخفيفة لكسر الأنابيب الشعرية أو بترك بقايا المحصول الشتوي كوقاء Mulch لسطح التربة من الحرارة التي تساعد على زيادة التبخر .

الفصل السادس

د. محمد السيد رضوان

انتاج تقاوى النباتات العلفية

Forage Seed Production

يعتبر توفر التقاوى الجيدة وباسعار متهاودة من العوامل المشجعة على التوسع في زراعة النباتات العلفية نظرا لأن أسعار بذورها تزيد عادة عن أسعار بذور المحاصيل الحقلية الأخرى ، وتبعاً لدرجة إنتشار زراعة المحصول نفسه . وفي الوقت الذي توجد في بعض الاقطار العربية مناهج منظمة لانتاج بذور المحاصيل الحقلية الهامة مثل القطن والرز والحبوب ، فان إنتاج بذور النباتات العلفية لايخضع لاى تخطيط علمي أو منهجي في كافة الأقطار العربية بل ان بعضها يعتمد كلياً أو جزئياً على إستيراد تقاوى المحاصيل العلفية وما ينطوي عليه ذلك من مخاطر إدخال أمراض وحشرات جديدة مع البذور واحتمال عدم ملائمة البذور المستوردة للظروف المحلية نتيجة لانتاجها في ظروف بيئية مغايرة . ويمكن القول أن عدم الاهتمام بتطوير إنتاج التقاوى هو احد الأسباب الهامة في تخلف إنتاج العلف وبالتالي الانتاج الحيواني على مستوى الوطن العربي .

ولاينتج العراق سوى كميات محدودة من تقاوى الألفالفا والبرسيم خصوصاً في النجف وكربلاء كما تنتج بذور بعض المحاصيل العلفية الأخرى مثل الهرطمان واللوبيا والماش ولكن بصورة أساسية للاستهلاك البشري .

ولاشك ان التوسع في إنتاج الأعلاف يتطلب ان تأخذ الدولة على عاتقها عبء زيادة الأنتاج المحلي من تقاوى هذه المحاصيل ، لما لذلك من فوائد نجملها في :

١ــعدم الأعتماد على الأستيراد وتقلبات العرض العالمية .
٢ــإنتاج تقاوى أكثر ملائمة للبيئة المحلية .
٣ ــ تشجيع مربي النبات المحليين على انتاج أصناف جديدة لتلبية احتياجات بيئية أو زراعية معينة .
٤ ــ توفير التقاوى بسعر رخيص مما يحفز على شرائها وزراعتها ، ذلك أن مساحات كبيرة لاتزرع بالعلف لعدم امكان الراغبين بذلك من الحصول على بذور لها .

ويجب أن يخضع انتاج التقاوي لاشراف فني دقيق يبدأ بتحديد الأنواع العلفية الملائمة لمناطق القطر المختلفة وأصنافها الأكثر نجاحاً ، ثم تحديد المناطق المناسبة لانتاج تقاوي كل نوع تبعاً للملائمة الظروف المناخية والتربة وغير ذلك . وسوف يناقش في هذا الباب بصورة عامة العوامل المختلفة المؤثرة في إنتاج التقاوى من النباتات العلفية .

١ ــ العوامل المناخية :

أ ــ النجيليات : Grasses

تقسم النجيليات إلى : ١ ــ نجيليات الموسم المعتدل Cool — season ٢ ــ نجيليات الموسم الدافئ warm — season . وتختلف المجموعتان في احتياجاتهما البيئية لإنتاج جيد من البذور . فنباتات الموسم المعتدل تزهر في الربيع وأوائل الصيف لأن معظمها من نباتات طويلة النهار (جدول ١٥) وتعتبر درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية أهم العوامل المناخية تأثيراً في إنتاج بذور هذه المجموعة ، إذأن كثيراً منها يتطلب لإزهاره التعرض لدرجات برودة مناسبة في الشتاء أو لنهار ذي طول محدد لكي يزهر ولو أن في بعض الأنواع يمكن أن يعوض طول النهار جزئياً عن بعض احتياجات البرودة . كما أن الحرارة المرتفعة في الربيع وأوائل الصيف تحد من النمو الخضري وتعجل بالازهار وبالتالي تقلل من كمية البذور الناتجة لأن للنمو الخضري تأثير مباشر على كمية البذور . إضافة الى أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء الإزهار يؤدي الى تقليل

كفاءة التلقيح في النباتات خلطية التلقيح -- فالمعروف أن الرياح هي واسطة نقل حبوب اللقاح في النجيليات خلطية التلقيح وهي تمثل غالبية النجيليات العلفية المعمرة . وعليه فإن الرياح الساخنة الجافة أثناء الإزهار تقلل من انتاج البذور كما أن استمرار الحرارة المرتفعة أثناء تكوين البذور قد يوقف نموها أو ما يعرف بأسم Blasting أو يؤدي الى إنتاج بذور ضامرة قليلة الحيوية وبمعنى آخر يمكن تلخيص الظروف المناخية المناسبة لنجيليات الموسم المعتدل في شتاء مائل للبرودة ، وموسم نمو خضري طويل نسبياً وموسم إزهار معتدل الحرارة، وهي ظروف تتوفر لحد ما في بعض مناطق السفوح الجبلية في شمال القطر بالنسبة للنجيليات المعمرة ، أما النجيليات الحولية فيمكن إنتاجها بنجاح تحت الري في جميع مناطق القطر التي تعطي فيها محاصيل الحنطة والشعير حاصلا جيداً.

أما نجيليات الموسم الدافيء فيتركز معظم نموها الخضري في الصيف ، ولكن بعض المعمرات منها يزهر في بداية الصيف كما قد يعطي محصولا ثانياً من البذور في الخريف تبعاً لمدى ملائمة ظروف النمو . ولكن هذا المحصول قد يكون أفضل من سابقه لأنه يتم في ظروف مناخية معتدلة نوعاً . ومعظم نجيليات الموسم الدافيء لايتحمل الصقيع بدرجات مختلفة ولذلك فإن أنسب مناطق لزراعة المعمر منها لإنتاج البذور هي المناطق ~~الوسطية والجنوبية نوعاً من القطر~~ التي يقل فيها حدوث الإنجماد . أما الأنواع الحولية من هذه المجموعة فإن زراعتها لإنتاج البذور يجب أن تتم تحت الري في المنطقة ~~الجبلية~~ [المطرية] لاعتدال الحرارة فيها في بداية الصيف والخريف ، مع ملاحظة أن تتم الزراعة إما مبكراً في الربيع بعد زوال خطر الإنجماد أو في بداية الصيف . ففي الزراعة المبكرة في الربيع تزهر هذه النباتات في بداية الصيف ، وفي الزراعة الصيفية تزهر في الخريف ، وفي كلتا الحالتين فإن انتاج البذور يتم في ظروف حرارة معتدلة نوعاً .

ب. البقوليات :

معظم البقوليات الحولية ذات الأهمية العلفية نباتات شتوية تبدأ إزهارها عادة في الربيع أو بداية الصيف . وكذلك الحال في البقوليات المعمرة حيث تزهر

في الربيع كما تزهر في الصيف والخريف . وأنسب الظروف المناخية لإنتاج البذور من البقوليات تتلخص في جو مشمس دافيء قليل الرطوبة النسبية (جاف) خال من الأمطار ، مع توفر الرطوبة في التربة . وهذه الظروف تتوفر بدرجة جيدة في معظم مناطق القطر الوسطية والجنوبية .

ومعظم البقوليات العلفية خلطى التلقيح بواسطة الحشرات ، ولذلك فإن أي ظروف مناخية غير مناسبة للنشاط الحشري تؤثر بطريق غيرمباشر على انتاج البذور .

جدول (١٥) مواعيد ازهار بعض النجيليات المعمرة

تحت ظروف العراق [320·10]

النوع	طبيعة النمو	بداية الازهار	النوع	طبيعة النمو	بداية الازهار
Agropyron smithii	مم	× ×	*Agropyron smithii*	مم	× ×
A. elongatum	مم	حزيران	*Andropoyon ischaemum*	مد	أيلول
A. trichophorum	مم	مايس — حزيران	*A. scoparius*	مد	× ×
A. desertorum	مم	مايس — حزيران	*Astrebla spp*	مد	آب
Elymus junceus	مم	× ×	*Boutelaua curtipendu-la*	مد	آب
Poa bulbosa	مم	آذار	*Cenchrus ciliaris*	مد	حزيران تموز
Phalaris tuberosa	مم	مايس	*C. setigerus*	مد	حزيران
Festuca arundinacea	مم	مايس — حزيران	*Eragrostis suberba*	مد	آب
Dactylis glomerata	مم	مايس	*Panicum antidotale*	مد	تموز

مم = من نباتات الموسم المعتدل مد = من نباتات الموسم الدافيء

• تحت ظروف منطقة حمام العليل بالموصل عند الزراعة الخريفية .

• تحت ظروف منطقة الفضيلية (قرب بغداد) والزراعة الربيعية .

•• لم يزهر (ربما لاحتياجه لفترة برودة لاتتوفر في منطقة الزراعة) .

٢ـ التربة الموافقة :

يتم اختتـار أفضل الترب لحقول انتـاج البذور . مع مراعاة أن تكون التربة عميقة متوسطة القوام (مزيجية) جيدة المبزل ، قليلة الملوحة . كما تفضل الترب المستوية لضمان حسن توزيع مياه الري . وليس من المهم توفر العناصر الغذائية الرئيسية في التربة (NPK) بدرجة كافية فمن الممكن تعويضه بالتسميد الكيمياوي . ومن الأهمية بمكان أن تكون الأرض خالية من الأدغال خصوصاً المعمرة .

الزراعة :

أ ـ اعداد مرقد البذرة :

يجب الاهتمام باعداد مرقد البذرة بصورة جيدة ليكون ناعماً مندمجاً . وأحسن خطة لاعداد الأرض البدء بالحراثة في الربيع لقتل الادغال وابقاء الأرض بوراً للخريف حيث تحضر للزراعة بحراثتها حراثة خفيفة بالمشط القرصي Disc harrow ثم تزحيف . أما في حالة الزراعة الربيعية فيبدأ بالاعداد في الخريف بعد سقوط الأمطار الاولى أو بعد ري الأرض ثم تركها بوراً فترة في الشتاء ثم اعادة تحضيرها في الربيع كما سبق . وهذه الحراثة الربيعية المبكرة بعد انبات معظم بذور الادغال تقلل من تواجدها بعد الزراعه

ب ـ كمية التقاوي :

تستخدم لزراعة حقول التقاوي كميات من البذور أقل كثيرا من المستعمل لزراعة حقول العلف ، وذلك حتى تقل المنافسة بين النباتات فيزداد حجمها وتعطي محصولاً كبيراً من البذور . فمثلا يستخدم في الخارج حوالي [illegible] كيلو غرام من البذور للهكتار لزراعة الالفالفا لانتاج التقاوي بينما لزراعتها العلف قد يستخدم أكثر من عشر اضعاف هذه الكمية . وعموماً فإن كمية البذور تختلف بين نوع وآخر تبعاً لحجم البذور وحيويتها وقدرة النبات على النمو والتفريع

وطول موسم النمو . ويبين جدول () معدلات التقاو ي المستخدمة لزراعة حقول انتاج البذور من بعض الأنواع العلفية :

جدول (١٦) — كمية التقاوي اللازمة لزراعة حقول انتاج البذور لبعض الانواع العلفية

النوع	كمية التقاوي كغم / دونم	النوع	كمية التقاوي كغم / دونم
Bromis inermis	١,١ — ١,٦	*Trifolium repens*	١,١ — ١,٦
Bromus Cathrticus	١,١ — ١,٦	*T. pratense*	١,٨ — ٢,٤
Festuca arundincea	,٥ — ,٨	*T· incarnatum*	٤,٠ — ٦,٠
Bouteloua curtipendula	١,١ — ١,٤	*T. alexandrinum*	٦,٠ — ١٠,٠
Eragrostis spp	,٣ — ,٥	*Medicago sativa*	,٣ — ,٦
Arrhenatherum elatius	,٨		
Dactylis glomerata	,٨ — ١,٤		
Panicum antidotale	,٥ — ,٨		
Chloris gaycna	,٣ — ,٥		
Agropyron desertorum	,٨ — ١,٤		
Agropyron elongatum	,٨ — ١,١		
Phleum pratense	,٣ — ,٥		

جـ — ميعاد الزرعة :

تزرع نباتات الموسم المعتدل مبكرا في الخريف لاتاحة الفرصة لنمو كاف قبل حلول البرد . أما أنواع الموسم الدافئ فتزرع في الربيع بعد زوال خطر الانجماد . وفي المناطق ذات الشتاء المعتدل يمكن زراعة نجيليات الموسم الدافئ المعمرة في الخريف إذ أن ذلك يتيح لها موسما أطول للنمو الخضري ويؤكد الحصول على محصول جيد من البذور في السنة الاولى من الزراعة .

د – طرق الزراعة :

يعطي كثير من النجيليات والبقوليات العلفية خصوصاً الأنواع القائمة النمو حاصلا أكبر من البذور عند زراعتها في خطوط Drill rows عما لو زرعت نثرا . وتختلف المسافة بين الخطوط حسب درجة نمو النوع . فالانواع قصيرة النمو تناسبها المسافات الكبيرة . ففي النجيليات المعمرة تتراوح المسافة بين الخطوط مابين ٥٠ – ٩٠ سم [370] .

وفي البقوليات تتراوح المسافة بين ٦٠ – ١٢٠ سم [302,409] وفي كثير من الحالات لاتوجد فروق تذكر بين انتاجية الزراعة في خطوط وبين الزراعة نثرا [144,28] إلا أن الزراعة في خطوط لها مزايا محددة هي :

١ . سهولة العزيق Cultivation لمقاومة الادغال وسهولة مرور مكائن المقاومة والحصاد ٢) تنظيم توزيع مياه الري خصوصا اذا شقت مروز بين الخطوط ٣) اطالة عمر الحقل الانتاجي في النباتات المعمرة خصوصا النجيلية منها والتي تميل إلى جعل الطبقة السطحية من التربة متماسكة بدرجة كبيرة Sod-bound ٤) قلة كمية البذور اللازمة للزراعة .

وغالبية انواع النفل والكرط الحولية تعطي حاصلا جيدا من البذور عند زراعتها نثرا . ولهذا يفضل زراعتها بهذه الطريقة حيث يمكن رعيها أو قطعها للعلف قبل السماح لها بانتاج البذور وبذلك تتحقق بعض الاستفادة من حقول البذور .

ويتم التحكم في المسافة بين الخطوط عن طريق قفل بعض مخارج البذور في الباذرة ، ويلاحظ ان بعض النجيليات لاتنساب بذورها بسهولة من فتحات الباذرة نتيجة لوجود بقايا الأغلفة الزهرية . مثل هذه الأغلفة يمكن التخلص منها بتمرير البذور في طاحونة علف لهرسها وتنظيفها بالهواء أو يمكن خلط البذور بالسماد الفوسفاتي أو بقشور الرز لتسهيل مرورها في الباذرة .

ونظراً لان بذور معظم النباتات العلفية صغيرة فيجب الاهتمام بعمق الزراعة بحيث يتناسب مع حجم البذور ومن المفضل دائماً في الزراعة الاروائية ان تكون الزراعة سطحية بالقدر الذي يكفي فقط لتغطية البذور .

الري :

تحتاج حقول التقاوي إلى الري المتكرر خلال الفترة الأولى من النمو لحين تثبيت البادرات بعدها يمكن إطالة الفترة بين الريات تبعاً لحاجة النبات وقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

ويلاحظ دائماً في الري أن تتناسب كمية المياه المعطاة في الرية الواحدة مع العمق الذي تنتشر فيه معظم جذور النبات المزروع بحيث تكفي للحفاظ على رطوبة هذا العمق بحد اعلى من نقطة الذبول، فمثلا في النجيليات المعمرة يغلب إنتشار الجذور في الطبقة السطحية من التربة لعمق ٦٠ ــ ٧٥ سم بينما لايتجاوز هذا العمق في النباتات الحولية سواء البقولية أو النجيلية ٣٠ ــ ٤٠ سم أما في البقوليات المعمرة مثل الألفالفا فان معظم إمتصاص المياه يتم من عمق ١٠ ــ ٤٠ سم .

أما النجيليات الحولية فتروى بنفس الأسلوب المتبع في محاصيل الحبوب (الحنطة والشعير) كما تعامل البقوليات الحولية المزروعة للبذور ومن حيث الري تماماً مثل زراعتها للعلف .

ويستمر عادة ري حقول النجيليات إلى ماقبل الحصاد بقليل بينما في البقوليات فان تقليل الري عند بدء الأزهار يساعد على دفع النبات تجاه إنتاج الأزهار والتقليل من النمو الخضري . وبعد حصاد البذور من النباتات المعمرة يمكن تقليل الري إلى الحد الذي يكفي فقط لادامة النبات إلى موسم النمو التالي دون ضرر كبير .

التسميد :

ينتج أعلى محصول بذور دائماً من نباتات قوية غزيرة التفريع نامية في ترب خصبة . ولهذا فان إضافة الأسمدة الكيماوية لتعديل النقص في خصوبة التربة أمر ضروري ولكن المغالاة في إضافة السماد قد تودي إلى

النمو الخضري بدرجة تؤخر الأزهار والنضج إلى وقت تصبح فيه الظروف المناخية غير ملائمة لإنتاج البذور ، ولهذا يجب أن نوفق دائماً مابين هذين الأمرين .

وكما تم ذكره في أكثر من موضع فإن البقوليات لاتستجيب عادة لإضافة النيتروجين عند وجود عقد بكتيرية فعالة في تثبيت النيتروجين على جذورها ولكنها تستجيب للفوسفور وأحياناً للبوتاسيوم (نظراً لغنى معظم الترب العراقية فيه) . أما النجيليات فإنها تظهر استجابة واضحة للنيتروجين [332] بالنسبة لحاصل البذور كما قد تستجيب للفوسفور أحياناً .

وينصح بإضافة السماد للمحاصيل الحولية وللمعمرات في سنتها الاولى في المواعيد التالية :

١)يضاف جزء من السماد النيتروجيني وكل السماد الفوسفاتي قبل الزراعة
٢)يضاف باقي السماد النيتروجيني قبل مرحلة النمو النشط .

أما في مواسم النمو المتتالية للنبات المعمر فيضاف السماد الفوسفاتي في الخريف أما السماد النيتروجيني فيضاف أيضاً في الخريف في حالة نجيليات الموسم المعتدل وفي الربيع في حالة نجيليات الموسم الدافيء .

ويفضل أن يوضع السماد الذي يضاف قبل الزراعة في صورة شريط تحت البذور لأن ذلك يساعد على زيادة الاستفادة منه خصوصاً في الترب كثيرة الأدغال .

رعاية حقول البذور :

يجب أن تتركز رعاية حقول انتاج البذور في الحصول على نباتات قوية قبل بدء الازهار وعليه فيجب عند رعي أو قطع هذه الحقول للعلف ملاحظة ذلك في الاعتبار ، بمعنى أنه يمكن رعي حقول البذور أو قطعها للعلف قبل انتاج البذور طالما أن ذلك لايضعف النباتات وفي بعض المحاصيل يعتبر القطع أو الرعي مفيداً إذ يساعد على زيادة تفريع النباتات وبالتالي زيادة انتاجها من البذور . كما قد تقطع النباتات لتأخير نموها بحيث تزهر في وقت

يناسب من الناحية المناخية لإنتاج البذور .

وبعد حصاد محصول البذور يمكن تعريض الحقول لرعي الحيوان لإزالة النموات الجافة والأدغال ، مع الاحتياط في حالة المعمرات من زيادة الرعي عما يتحمله النبات ، حتى لايقصر عمر الحقل .

مقاومة الادغال : —

تبدأ الخطوة الاولى في مقاومة الأدغال في حقول انتاج التقاوى باختيار الحقل والمعاملات المتبعة في إعداده . فالحقول المعروفة بنظافتها من الأدغال هي التي يجب اختيارها لهذا الغرض .

وتساعد الحراثة الربيعية على تقليل انتشار الأدغال ، كما أن ري الحقول بعد إعدادها وقبل زراعتها بوقت كاف يساعد على إنبات بذور الأدغال بحيث يمكن القضاء عليها بالحراثة الخفيفة مما يقلل من وجودها مع المحصول بدرجة كبيرة . وتساعد الزراعة في خطوط متباعدة نسبياً على امكانية عزق المسافة بين الخطوط بواسطة عزاقة مناسبة Cultivator .

وهناك فرصة لمقاومة الأدغال باستعمال المواد الكيمياوية . ولكن لاينصح أبداً باستعمال مبيدات الأدغال Herbicides دون سابق تجربتها في نفس المنطقة ، نظراً لما ينطوي عليه الاستخدام غير المدقق لهذه الكيمياويات من اضرار سواء للمحصول المزروع أو للمحاصيل القريبة أو للمحاصيل التالية ، نتيجة الأثر الباقي للمبيد في التربة Residual effect . وأفضل المبيدات الكيمياوية هي النوع النقاد Selective أي الذي يقتل الأدغال عريضة الأوراق من زراعات المحاصيل النجيلية مثل مبيدات ، Chloropham, ProPham 2,4-D,2,4 - DB, ولايجوز استعمال هذه المبيدات قبل بلوغ المحصول النجيلي ارتفاع ٥ — ٧سم (حيث يكون للنبات ٣ — ٤ ورقات كما ينصح باتباع التعليمات المرافقة لعبوات المبيد من حيث التركيز مع تجربة المحلول المعد للرش على قطعة صغيرة من الأرض لمعرفة الأثر الناتج قبل

رش كل الحقل ، ويلاحظ أن مادة D - 2,4 سامة لجذور النجيليات ولذا يجب عدم الري مباشرة بعد الرش وعند احتمال سقوط الأمطار . ولكن استعمالها وقت سكون النمو في الخريف غير مضر [77] .

أما في حقول البقوليات فهناك مبيدات نقادة تقتل النجيليات الدغلية المرافقة من هذه المبيدات مادة Dalapon,I P C ويلاحظ أن فترة سكون البقول المعمر في الشتاء تعتبر من الأوقات المثالية للتخلص من الأدغال ، حيث يقل تأثر البقول بالكيماويات لأدنى حد .

مقاومة الحشرات :—

تعتبر مقاومة الآفات الحشرية في حقول إنتاج البذور أحد الجوانب الاساسية في تحسين كمية ونوعية البذور الناتجة . وهناك حشرات يقتصر ضرورها على النمو الخضري مثل النطاط والجراد والمن ، واخرى تؤثر مباشرة على البذور المتكونة مثل السوس . وتختلف طريقة المقاومة في كل حالة . فبعض الحشرات التي تؤذي النمو الخضري يمكن تقليل ضررها عن طريق رش الحقول المصابة بالمبيد المناسب أما حشرات البذور فيجب الوقاية منها قبل الازهار بالرش بالمبيدات خصوصاً إذا كان التلقيح يتم في المحصول بواسطة الحشرات .

ومن أكثر المبيدات استعمالاً وأكثرها أماناً في حقول البذور مبيد الد . د . ت. الذي يستعمل لمقاومة المن والعنكبوت والجراد والنطاط .

حصاد البذور :—

يعتبر حصاد البذور من المشاكل الرئيسية في إنتاج التقاوى في غالبية المحاصيل العلفية نظراً للاسباب التالية : ١) طول فترة الازهار في معظم النباتات العلفية بل وطول فترة ازهار النورة الواحدة في بعض الانواع ، مما يترتب عليه عدم انتظام نضج البذور على النبات الواحد ، ٢) قابلية بذور معظم الانواع على الانفراط من الثمار أو الاغلفة الثمرية حال نضجها ، مما يعرض قسماً

كبيراً منها للفقد . ويزداد هذا الفقد في وجود ظروف شاذة مثل الرياح الشديدة أو الجفاف الشديد .

وللاعتبارات المذكورة أعلاه فإن الحصاد عادة يتم عندما تصل معظم البذور إلى مرحلة النضج شبه الكامل لتقليل الفقد بالانفراط Seed, Shattering ويختلف ميعاد الحصـــاد باختلاف المحـــاصيل وظروف كل منطقة ، ويمكن القول بصفة عامـــة ان النجيليات تحصد عندما تصل البذور في غالبية النورات إلى طور النضج العجيني الصلب ، أما البقوليات ذات القرنات الكبيرة نسبياً فتحصد عندما تتحول معظم القرنات إلى اللون البني ، وفي أنواع النفل عندما تتلون معظم الرؤوس (النورات الرأسية Heads) باللون البني وبحيث يمكن فرك البذور منها بسهولة وقت الظهيرة [276] .

وتختلف الطريقة المناسبة للحصاد تبعاً للمحصول والوسائل المتوفرة ، وهناك ثلاث طـرق لحصاد محاصيل التقاوي هـي : ١) قطـع المحصول وتجميعه في حزم أو أكوام shocks لاتمام الجفاف ثم نقله الى البيدر لدراسه بآله دراس ثابتة أو بالنورج (كما في دراس الحنطة والشعير) ٢) قطع المحصول وتصفيفه بالريك لإتمام جفافه ثم دراسه بالدراسة المزودة في مقدمتها باضافة لالتقاط القش من الصفوف Pick up ٣) الحصاد والدراس المباشر بالدراسة الحقلية Direct combining . وتتدرج الطرق الثلاثة تصاعدياً في مقدار البذور المفقودة بالحصاد وتنازلياً في احتياجاتها من العمالة ، ويفضل دائماً أن يتم الحصاد في الصباح الباكر أو في المساء حيث ترتفع الرطوبة النسبية مما يقلل الانفراط وتقصف النورات ، كذلك الحال بالنسبة للتصفيف أو نقل القش للدراس .

ونلاحظ ان الطرق الثلاثة المذكورة لاتصلح جميعاً لحصاد بذور بعض الانواع العلفية مثل الكرط والتي تحتاج الى وسائل خاصة (انظر موضوع الكـرط) ، كما قـد يساعد اسـتخدام المكانس الماصة الكبيرة Vacuum cleaners في تجميع البذور والسنابل المنفرطة في بعض الانواع

كما قد يساعد استعمال المواد الكيميلوية التي تقتل المجموع الخضري في تسهيل حصاد البذور في الأنواع التي تنضج فيها معظم النورات في الوقت الذي يكون هناك جزءاً كبيراً من المجموع الخضري وبعض النورات لا تزال خضراء مما يعوق حصاد البذور ، وعليه فإن رش هذه النباتات بأحد مبيدات الادغال التي تؤثر بالملامسة contact herbicide مثل الكرامكسون الذي يساعد على تجفيف الأجزاء الخضراء بعد رشها بفترة قصيرة مما يسهل حصاد البذور [133] .

ويجب الاهتمام بعد الدراس بغربلة البذور لفصل بذور الأدغال والشوائب، وفي حالة النجيليات بصفة خاصة يفضل تمرير البذور بعد دراسها في طاحونة علف (بعد ضبطها لمنع تكسير البذور) لتنعيم الأغلفة الزهرية لكي يسهل ازالتها بالغربلة أو بالهواء ، نظراً لان وجود هذه الأغلفة يقلل من قيمة البذور ويساعد على ارتفاع حرارتها أثناء التخزين مما يضعف حيويتها .

وفي جميع الحالات يجب ألا تخزن البذور إلا إذا كانت رطوبتها قد انخفضت بدرجة مناسبة للتخزين السليم ، ولضمان ذلك تنشر البذور في طبقة رقيقة في مكان متجدد الهواء لاتمام جفافها قبل تخزينها .

الاشراف الفني على انتاج التقاوي :

يجب أن يخضع انتاج البذور من النباتات العلفية للاشراف الفني الذي يتضمن مايلي : —

١) تسجيل الأصناف Varietal registration ، أي أن تتولى هيئة فنية مسؤولة تسجيل الأصناف التي ينتجها مربو النبات المحليون ، بعدما يثبت لها بصفة أكيدة ملاءمة هذه الاصناف للانتاج في ظروف معينة مع تثبيت صفاتها وجعلها معلومة لذوي العلاقة (أي اعطاء هذه الأصناف صفة البنوة الشرعية) ، كذلك يكون من اختصاصها تسمية الأصناف الأجنبية الصالحة للانتاج تحت ظروف القطر وتحديد مواصفاتها أيضاً . مثل هذه الهيئة يجب أن يتوفر لديها محطات تجريبية موزعة على مناطق القطر البيئية ، تقوم فيها بعمل

المقارنات اللازمة للحكم على الأصناف .

٢) اعتماد البذور Seed certif ication أي انتاج البذور تحت اشراف فني يضمن تبعية هذه البذور لصنف محدد المواصفات إبتداءً من التقاوي المستعملة للزراعة وخلال مراحل الانتاج التي تضمن نقاوة البذور الناتجة purity وعدم تلوثها ببذور أصناف أخرى . والبذور الناتجة تحت هذا الاشراف الفني يطلق عليها بذور معتمدة Certified seed وتكون عبواتها المعروضة للبيع مختومة بخاتم مميز يدل على ذلك .

التلقيح الحشري للبقوليات

يعتمد كثير من المحاصيل البقولية على الحشرات في تلقيح أزهارها ، حيث يترتب على غياب الحشرات المناسبة لهذا الغرض نقص تكوين البذور بدرجة ملحوظة على الرغم من توفير كل الظروف الملائمة للنمو الجيد وانتاج الأزهار بكميات وافرة.وفي كل منطقة زراعية يوجد العديد من أنواع الحشرات الطبيعية التي تستطيع تلقيح الأزهار البقولية ، اغلبها من رتبة غشائية الأجنحة وبعضها من ذكور الفراشات الا ان إعداد هذه الحشرات قد تكون غير كافية أو ان مواسم كثرتها قد لاتتوافق مع أزهار المحصول.ويعتبر نحل العسل الحشرة النافعة الوحيدة التي امكن التحكم في تواجدها واعدادها لغرض تلقيح ازهار البقوليات

زهرة القبول والتلقيح الحشري : —

تعتبر ازهار كثير من البقوليات ملائمة تماماً للتلقيح الحشري فألوانها الزاهية وافرازها للرحيق من قاعدة الأنبوبة السدائية تساعد على جذب الحشرات والوضع القائم للكأس والتويج يتناسب مع زيارة الحشرة بل ان كل بتلة في التويج تلعب دوراً في إستقبال الحشرة الزائرة .

فالعلم يعمل على إسناد رأس الحشرة عند محاولتها إمتصاص الرحيق بينما تخدم الجناحين كمحفة لارجل الحشرة وكرافعة تهوي لثقل الحشرة فتسبب إنفراج الزورق وتعرض الأسدية والميسم للارتطام ببطن الحشرة أو مايعرف بالاطلاق Tripping اي إطلاق الأعضاء الأساسية (الأسدية والمدق)

من اسارها . وللاطلاق فائدة مزدوجة اذ يؤدي إلى نثر حبوب اللقاح على بطن الحشرة وتلوث الميسم ببعض مما تحمله الحشرة من لقاح نباتات أخرى مؤكدا التلقيح الخلطي للزهرة . إضافة لذلك يعتقد البعض ان إحتكاك المياسم ببطن الحشرة يجعلها أكثر قابلية على إستقبال حبوب اللقاح .

وهناك عدة أنماط لعملية الأطلاق في البقوليات [409] هي : —

١. النمط المفصلي البسيط simple valvular وفيه تخرج الأسدية والمدق من الزورق طالما كانت الحشرة ضاغطة على الجناحين ولكنهما يعودان إلى مكانهما داخل الزورق بعد طيران الحشرة ، ومعنى ذلك حدوث الاطلاق للزهرة الواحدة أكثر من مرة . وهذا النمط موجود في النفل clovers .

٢. النمط الانفجاري Explosive ولاتعود فيه الأعضاء الأساسية لداخل الزورق بعد طيران الحشرة وبالتالي يحدث الاطلاق مرة واحدة كما هو الحال في الالفالفا والكرط .

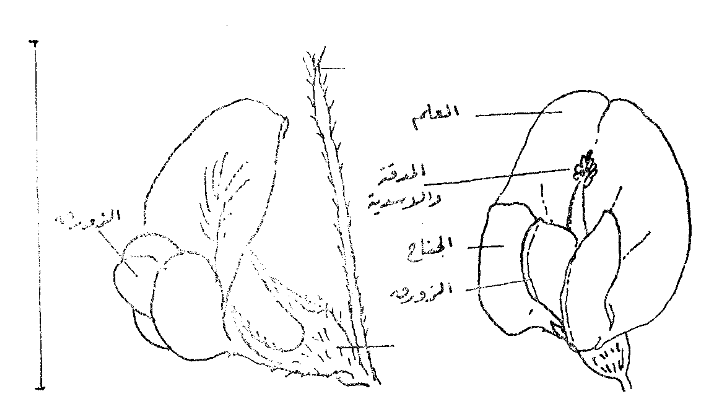
٣. النمط الضغطي pump وهنا نجد أن الزورق يشبه انبوبة معجون الأسنان فعند الضغط عليه من قبل الحشرة تبرز حبوب اللقاح والمدق من فتحة من قمته ، وهذا النوع موجود في نفل خف الطير والترمس .

٤. النمط الفرشي Brush وهنا توجد مجموعة من الشعيرات حول الميسم تقوم بجمع حبوب اللقاح من الاسدية أثناء بروزها من الزورق بضغط الحشرة فتلصق حبوب اللقاح على جانب الحشرة ،ويحدث هذا في البازليا والعدس والفاصوليا والكشون .

الاحتياج للحشرات :

تقسم المحاصيل البقولية إلى مجموعتين من حيث نظام التلقيح ١) خلطية التلقيح ٢) ذاتية التلقيح . فالمجموعة الأولى تحتاج إلى زيارة الحشرات لكي تكون بذور إذ أن كثيراً منها يحتوي على نسبة ما من العقم الذاتي self—sterility أي رفض النبات لحبوب لقاح من نفس تركيبه الوراثي ، وعليه فحبوب اللقاح غير المشابهة والتي تجلبها الحشرة من نباتات أخرى تعتبر ضرورية لتكوين البذور .

إما البقوليات ذاتية التلقيح فليست بحاجة لنقل حبوب لقاح من نبات إلى آخر ولكن زيارة الحشرات لها قد تشجع انتاج البذور ، نتيجة لان زيارة الحشرة تساعد في عملية الاطلاق التي تتم طبيعياً في هذه النباتات وجدول (١٧) يبين مدى حاجة المحاصيل البقولية العلفية إلى الحشرات الملقحة لانتاج البذور .



شكل (١٩) زهرة البقول قبل الاطلاق (لليسار) وبعده (لليمين)

جدول (١٧)

مدى حاجة البقوليات العلفية إلى الحشرات الملقحة

محاصيل خلطية الاخصاب تحتاج للحشرات	محاصيل يزيد انتاج بذورها بزيارة الحشرات	محاصيل ذاتية الاخصاب لاتحتاج للحشرات
الالفالفا	الترمس *Lupinus spp*	فول الصويا *Glycine max*
	البرسيم الحلو *Melilotus alba*	الهرطمان *Lathyrsu sativus*
البرسيم المصري	نفل توت الأرض *T· fragiferum*	الكرط *M.Polymorpha*
البرسيم الأحمر	الباقلاء *Vicia faba*	
البرسيم الأبيض	الكرط الأسود *M. lupulina*	
نفل خف الطير	النفل العجمي *I. resupinatum*	
الكطب		

التلقيح بالنحل البري : Wild bee

اثبتت الدراسات الحديثة أن النحل البري لايوجد في الحقول بنسبة تكفي لتلقيح منتظم للمحاصيل المحتاجة إلى ملقحات ولوان بعض الأنواع البرية تظهر كفاءة عالية في التلقيح أكبر من النحل المستأنس ولكن حتى الآن فإن بعض المحاولات لتوطين النحل البري في حقول انتاج البذور لم تحظ بالنجاح.

وأهم الأنواع البرية من النحل هي :

١ — النحل القلوي (*Noma melanri*) Alkali bees

٢ — النحل الأرضي Bumble bees

٣ — النحل القاطع للورق (*Megachile spp*) Leaf cutting bees

نحل العسل كملقح : — (Apes mellifera) Honey bees

يعتبر نحل العسل ذو كفاءة عالية في عملية اطلاق الاعضاء الاساسية للزهرة من داخل الزورق لاتمام التلقيح في البقوليات Tripping — هذا بالاضافة إلى سهولة نقل خلاياه من مكان لآخر وفي أي وقت حسب الحاجة .

ولو أن بعض الباحثين يقلل من أهمية نحل العسل في التلقيح بالنسبة للنحل البري حيث يقوم الاخير عادة بجمع حبوب اللقاح من الازهار كعملية اساسية لنشاطه وهذا يتطلب معالجة الزهرة بطريقة تضمن حصوله على اللقاح — وبالتالي تأكيد تلقيح الزهرة بالاضافة إلى أن حمله لحبوب اللقاح من نبات لآخر يضمن نجاح العملية بالنسبة للمحاصيل خلطية الاخصاب .

أما بالنسبة لنحل العسل فإن أفراد الخلية عادة يتخصصون في عملية واحدة أي جمع حبوب اللقاح فقط أو جمع الرحيق ، فالشغالة التي تجمع اللقاح تقوم بالدور الأساسي اللازم من ناحية التلقيح. أما التي تجمع الرحيق فيمكنها جمع الرحيق دون اطلاق الأعضاء الأساسية أو إثارة الزهرة ميكانيكياً .ولقد أوضحت الدراسات أن النحل الجامع للرحيق يقوم باطلاق الأعضاء الأساسية لما يقل عن ٢٪ من الازهار فقط وعموماً فهذه نسبة ليست ضئيلة في حد ذاتها

وفي حالة قلة مصادر حبوب اللقاح (وجود محصول واحد أو عدد قليل من المحاصيل المزهرة في نفس الوقت) فإن ١٠ ـ٣٠٪ من أفراد النحل يقوم بجمع اللقاح .

العوامل التي تؤثر على نشاط النحل : ـ

هناك كثير من العوامل التي تؤثر في جذب النحل إلى تلقيح محصول معين كثير منها مرتبط بمدى المنافسة التي تتسبب عن وجود محاصيل مختلفة مزهرة في نفس الوقت . ومن هذه العوامل :

١) نسبة السكر في الرحيق فالنحل ينجذب نحو المحصول الأعلى في نسبة السكر.

٢) حبوب اللقاح ـ فحبوب لقاح بعض المحاصيل مفضلة عند النحل .وعليه عند وجود مصادر أخرى لحبوب اللقاح بجانب حقول الالفالفا مثلاً فإن النحل ينجذب لتلك المصادر أكثر لأن لقاح الالفالفا غير مفضل من قبل النحل

٣) تاثير نوع التربة والعمليات الزراعية على الأزهار وتكوين الرحيق . فكل العمليات التي من شأنها زيادة النمو الخضري تقلل من انتاج الرحيق ولكن هذا العامل غير ذي أثر كبير .

٤) نسبة الحشرات إلى عدد الأزهار فكلما كانت النسبة عالية كلما زادت المنافسة بين الحشرات . وينحصر عادة مجال نشاط النحلة في دائرة قطرها ١ ـ ١,٥ م ، لاتفتأ تتردد عليها حتى ينعدم فيها الرحيق . وعليه كلما زاد عدد النحل كلما تداخلت دوائر نشاط الأفراد مما يعمل على كفاءة عملية التلقيح ، وعليه فتوزيع خلايا النحل في أماكن متفرقة من الحقل يعمل على تناسق توزيع أفرادها بحيث يتجانس انتاج البذور في الحقل كله .

٥) العوامل الجوية تؤثر على نشاط النحل وإفراز الرحيق فدرجة حرارة ٢٣ ـ ٣٨°م مناسبة جداً لنشاط النحل كما ان انخفاض نسبة الرطوبة يجعل أزهار بعض المحاصيل أسهل في عملية الاطلاق ويقل نشاط النحل أو ينعدم وقت المطر أو الرياح الشديدة ـ كما ان الجو الملبد بالغيوم يقلل من افراز الرحيق ونشاط النحل على السواء .



شكل (٢٠) احدى شغالات نحل العسل تقوم بجمع اللقاح من زهرة بقولية . النحل ضروري لتلقيح كثير من المحاصيل العلفية البقولية .

٦) انتشار الحشرات الضارة والأمراض والعنكبوت ـ يجعل حقول البذور غير جذابة بالنسبة للنحل كما ان رش المبيدات الحشرية قد يطرد النحل من الحقل لمدة يوم أو اثنين .

٧) مكان وضع الخلية أو مصدر النحل فكلما قرب مصدر النحل من الحقل كلما زادت كفاءة التلقيح وذلك لأن النحل عادة يعمل في حدود ٢/١ كم من الخلية .

الرش بالمبيدات وعلاقته بالنحل :

يجب أن ترش المبيدات قبل وضع خلايا النحل في الحقول حتى لاتؤثر على النحل وتعتبر الحقول امينة بالنسبة للنحل بعد الرش بحوالي ٢٤ ساعة . وبعد وضع الخلايا في الحقل فإن الرش يجب أن يكون في أضيق الحدود ويكون في أواخر النهار والصباح الباكر أي في فترة ركود نشاط النحل .

واظهرت الخبرة ان كثيراً من المواد الكيماوية تشكل خطراً على النحل أكثر من غيرها ، ومن المواد التي يمكن استعمالها على البقوليات : —

د . د . ت — سبستوكس — توكسافين — ميثوكسيكلور

ومن المواد التي يجب عدم استعمالها :

الاندرين — ملاثيون — الديلدرين — لندين — باراثيون — الكلوردرين

الباب الثاني

زراعة ورعاية البقوليات العلفية

الفصل السابع

الالفالفا

Alfalfa ' Lucerne

Medicago sativa L.

الجت (العراق) — الفصة (سوريا) — البرسيم الحجازي (مصر) — صفصفة (ليبيا) .

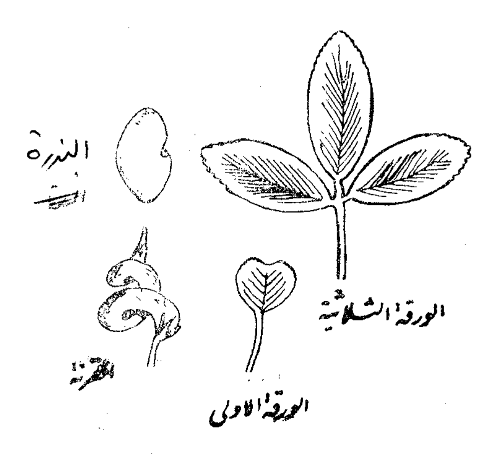
تعتبر الألفالفا اقدم المحاصيل العلفية البقولية التي عرفتها البشرية ، ولا تزال منذ استئناسها حتى الان متوجة ملكة على محاصيل العلف ، نظراً لأهميتها الإقتصادية العالمية وقيمتها العلفية الممتازة . إذ تشغل الالفالفا مايقرب من ~~١٣ مليون دونم~~ ٢٢ مليون هكتارا في مختلف بلاد العالم [55] تستغل لانتاج العلف الأخضر والدريس والسيلاج ذات القيمة الغذائية المرتفعة التي تصل احياناً الى مستوى المواد العلفية المركزة ، كما ان جزءاً متزايداً من علف الالفالفا (خاصة في الولايات المتحدة) يجفف صناعياً Dehydrated لينتج مكونات علفية يسمى جريش الاوراق leaf meal يستعمل كمصدر مركز للبروتين والكاروتين في علائق الدواجن ، كما قد يفصد عصير الالفالفا ويجفف لينتج غذاء غنياً في البروتين والفيتامينات يصلح لتغذية الانسان والحيوان [229] .

وتعتبر الالفالفا اهم محصول علفي في المنطقة الاروائية في وسط وجنوب العراق كما تبشر بنجاح اكبر في المستقبل تحت الري او الزراعة المطرية في شمال القطر العراقي ، كما تنتشر زراعتها في دول الخليج والجزيرة العربية ودول شمال افريقيا .

والمعتقد ان الالفالفا نشأت في منطقة جنوب غربي آسيا ، ولاتزال بعض طرزها

وانواعها البرية تنمو طبيعياً في وسط آسيا ، وحتى سيبريا [391] . ويبدوا ان الفرس هم اول من زرعها كمحصول علفي ثم انتقلت بعد ذلك الى المناطق المجاورة حيث زرعت في بابل قبل الميلاد بسبعة قرون . ونقلت الالفالفا مع الغزاة الى الامبراطورية الرومانية حيث اولاها الرومان عناية خاصة وعن طريقهم انتشرت في اوربا وشمال افريقيا [48] وقد عرف العرب الالفالفا منذ زمن بعيد ويعتقد Piper ان الالفالفا لفظة مشتقة من اصول عربية — فارسية مثل Elkasab—Alfasafat—fisfisat وغيرها ولو ان الالفالفا تفسر على انها كلمة عربية لأفضل الاعلاف حيث عرفها البربر بهذا الوصف ونقلوا زراعتها الى الأندلس ومن هناك الى امريكا بعد اكتشافها .

والتسمية الإنجليزية Lucerne اكثر شيوعاً في دول اوربا والكمنولث ويظن انها تعود الى زراعة الالفالفا حول بحيرة لوزرن في ايطاليا [47] .



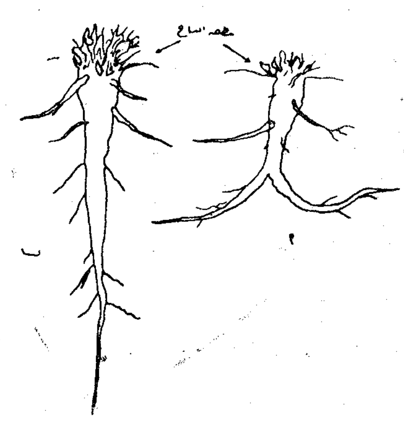
شكل (٢١) اوراق وثمرة وبذرة الالفالفا .

الوصف النباتي :

الالفالفا نبات عشبي بقولي معمر يمكنه البقاء في التربة اكثر من عشرين عاماً ، ولو ان المعتاد ابقاؤه مابين ٣ — ٦ سنوات في الزراعة الحقلية ، وجذور

الالفالفا وتدية تتعمق في التربة المناسبة الى ٦ — ٩,٥ م ويتوقف مقدار تعمق الجذور على قوام التربة وبعد الماء عن الارض.وعموماً يتركز حوالي ثلث المجموع الجذري في الطبقة السطحية من التربة لعمق ١٥ سم ومعظم الجذور توجد في طبقة التربة السطحية لعمق ٦٠ سم [55] ويلاحظ انه كلما كانت ظروف التربة لاتسمح للجذور بالتعمق كلما ازداد تشعب الجذور في الطبقة السطحية من التربة (انظر شكل ٢١) اما السيقان فهي عشبية مضلعة تميل الى التخشب اذا لم تقطع في عمر مناسب .ويجدد النبات نفسه من البراعم القاعدية التي تخرج من منطقة التاج والتي يزداد قطرها بزيادة عمر النبات .

وتحمل الازهار في نورات عنقودية قصيرة نوعاً ، ويختلف لون الازهار مابين الاصفر والارجواني ، والزهرة خنثى خليطة التلقيح بدرجة كبيرة .والقرن حلزوني ، والبذرة كلوية الشكل لونها اخضر زيتوني او اصفر .



شكل (٢١) نمو جذور الالفالفا في تربة عميقة (ب) وفي تربة ذات طبقة صلبة قرب السطح (آ) .

الملاءمة البيئية :

تنمو الالفالفا بنجاح في ظروف مناخية وترب متباينة ، طالما توفرت لها مياه الري اذ ان الالفالفا لها القدرة على تحمل الحرارة المرتفعة والبرد القارس

ولو ان نموها يتأثر في كلا الحالتين [391] وعموماً يعتبر المناخ المعتدل شبه الجاف مثالياً بالنسبة لانتاج الالفالفا ، اذ ان النمو المثالي لسلالات الالفالفا المختلفة يحصل في درجات حرارة تتراوح مابين ١٥ – ٣٠° م. وقد وجد ان الالفالفا تعطي اقصى انتاجية من العلف عندما تكون درجة حرارة النهار ١٥ – ٢٥° م ودرجة حرارة الليل مابين ١٠ – ٢٠° م (smith 1969) وارتفاع درجة الحرارة عن هذه الحدود المثلى يزيد من احتياج النبات للماء ويقلل من تكوين العلف ،كما ان نقص حاصل العلف في الحرارة المرتفعة يتأتى ايضاً من نقص نشاط بكتريا العقد الجذرية في تثبيت النتروجين الجوي [64].

اما انخفاض الحرارة فيؤدي الى بطء نمو النبات ويؤثر على نشاط البكتريا العقدية ايضاً حيث يقل نشاطها بانخفاض الحرارة عن ١٠° م [48] ببطء . وانخفاض الحرارة لاقل من الصفر قد يقتل الكثير من النباتات خاصة عند قلة محتوى الجذور ومنطقة التاج من الكربوهيدرات ، ولو ان طرز الألفالفا تختلف في درجة تحملها للبرودة كما سيأتي ذكره فيما بعد .

اما من حيث التربة الملائمة فهي تنمو في معظم انواع الترب من الرملية الى الطينية ولكنها تعطي اجود محصول عند زراعتها في الترب المزيجية العميقة جيدة الصرف وذات القدرة المتوسطة على الاحتفاظ بالرطوبة [109] اما في الترب الرملية فتزداد حاجة النبات للتسميد والري حتى يعطي حاصلا جيداً ولا تجود زراعة الالفالفا في الترب الثقيلة نظراً لعدم تحمل النبات ركود المياه على سطح التربة لمدة طويلة خصوصاً في الصيف [271]حيث لاتتشرب التربة بالمياه بسرعة كافية . ولنفس السبب لاتنجح الزراعة في الترب الغدقة (رديئة البزل) او التي يقل فيها منسوب الماء الارضي عن ٦٠ – ٩٠ سم [55 ,109] او الترب ذات الطبقات الصلبة Hard pans تحت السطح بقليل حيث تعوق انتشار الجذور .

وبالنسبة لحموضة التربة pH فيمكن للالفالفا تحمل درجات معتدلة من حموضة وقلوية التربة وتعتبر درجة الحموضة ٦,٨ مثالية لها اما اذا

قلت عن ذلك يقل نشاط البكتريا العقدية نتيجة لنقص الكالسيوم المتوفر للنبات [48] اما في الترب القلوية التي تزيد فيها الحموضة عن ٧,٥ فإن الفسفور وبعض العناصر النادرة مثل الحديد والمنكنيز والبورون تصبح أقل توفراً للنبات رغم وجودها في التربة مما يعكس مظاهر نقص هذه العناصر في صورة أعراض مرضية على النبات .

وتؤدي ملوحة التربة إلى ضعف انبات الالفالفا ونموها وتعوق انتشار الجذور ، ويساعد غسيل الأملاح قبل الزراعة مباشرة ، والري الغزير بعد الزراعة على الانبات ونمو البادرات ، ومن المعروف ازدياد تحمل الالفالفا للملوحة كلما تقدم النبات في العمر وعليه فإن فترة الانبات وتثبيت البادرات تعتبر حرجة بالنسبة لزراعة الالفافا في الترب الملحية .

انواع ومجاميع واصناف الالفالفا Species,Groups & Cultivars

معظم الالفالفا المزروعة في العالم تتبع النوع *Medicago sativa* أو مايعرف بالالفالفا ارجوانية الأزهار Purple-flowered alfalfa وهناك نوع آخر أقل انتشاراً هو الالفالفا صفراء الأزهار (M.falcata) yellow alfalfa (وترجع نشأة بعض مجاميع الالفالفا إلى التهجين الطبيعي بين النوعين السابقين حيث يعرفها البعض باسم M.media .

وقد اقترح Whyte *et al* . (١٩٥٣) تقسيم الأصناف المختلفة من الالفالفا في العالم إلى أربعة مجاميع ، تبعاً للون الأزهار والمنشأ ومقاومتها للبرودة والأمراض وبعض الصفات الزراعية الأخرى ، كما يلي .

١ – **المجموعة العادية** : Common alfalfa وأزهارها ارجوانية اللون وهي آسيوية النشأة ، محدودة المقاومة للبرودة وذات طرز متعددة ، وتمثلها الأصناف المسماة Common في الولايات المتحدة والسلالات المحلية في استراليا والأجزاء الجنوبية من دول البحر المتوسط. ومن الأصناف

الأمريكية التابعة لها Caliverde و Du Puits والتي تتميز بمقاومتها للأمراض وسرعة نموها بعد القطع .

٢ ـ **مجموعة التركستان** : Turkestan alfalta

أزهارها ارجوانية ،نباتاتها أقصر طولاً من المجموعة السابقة وأكثر افتراشاً وأبطأ نمواً بعد الحش ولكنها تتمتع بمقاومة عالية للبرودة ولها موسم سكون شتوي ومقاومة لمرض الذبول البكتيري . وتضم الأصناف التي تحمل المقطع Stan في نهاية أسمائها وكذلك الصنف الكندي Nomad مثل Vernestan

٣ ـ **المجموعة المخططة** : Variegated alfalfa (M. media)

ترجع نشأة أصناف هذه المجموعة إلى هجن طبيعيه أو اصطناعية بين الألفالفا ارجوانية الأزهار والألفالفا صفراء الأزهار ، ولهذا فإن أزهارها متعددة الألوان بين الأصفر والأخضر والقرمزي . وهي شديدة المقاومة للبرودة . وتضم هذه المجموعة بعض الأصناف الفرنسية والألمانية والأصناف الأمريكية والكندية Ladack, Ranger, Vernal, Hardigan

٤ ـ **الألفالفا غير المقساة** Non- hardy alfalfa

ومنشأها الشرق العربي وأفريقيا ، وأزهارها ارجوانية اللون، وسيقانها قائمة وسريعة النمو ، ضعيفة المقاومة للبرودة وليس لها فترة سكون شتوية، كما أنها غير مقاومة للذبول البكتيري .ومعظم السلالات المحلية في مصر والعراق والحجاز وبيرو (Peruvian) تتبع هذه المجموعة . كما أن معظم الأصناف الاسترالية مصدرها الحجاز وبيرو والأصناف العادية الأمريكية ولذلك فإن مميزاتها العامة تشبه هذه المجموعة(الصنف الاسترالي الرئيسي هو هنترريفر Hunter River).

ونظراً لأن استنباط الأصناف الجديدة في الوقت الحاضر يعتمد على اصول وراثية عائدة في كثير الأحيان إلى أكثر من مجموعة من المجاميع السابقة ، فإنه من المتعذر تقسيم الأصناف التجارية الحالية في العالم إلى المجاميع المحددة السابقة [48 , 55] ولهذا فإن من الأفضل تحت هذه الظروف أن تقسم

الأصناف تبعاً لمدى تحملها للبرودة إلى

١ – أصناف مقساة Hardy cultivars .وهي شديدة التحمل للبرودة ، وغالباً ما تتبع المجموعة المخططة ، وذات فترة سكون شتوي طويلة .

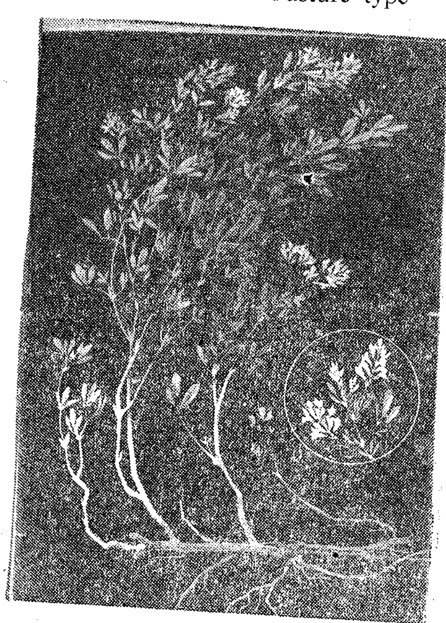
٢ – أصناف متوسطة التقسية Intermediate hardy

٣ – أصناف غير مقساة Non - hardy وهي التي لاتتحمل البرودة وليس لها فترة سكون شتوية أو مجرد بطء في النمو شتاءً .

ولاهمية الالفالفا الاقتصادية لكثير من دول العالم فان مربو النبات يعملون دائما على انتاج أصناف جديدة أكثر ملائمة لظروف البيئة وأكثر انتاجية للعلف ذو النوعية الجيدة . فعلى سبيل المثال سجلت في الولايات المتحدة وحدها ٦٥ صنفاً جديداً منذ سنة ١٩٦٢ [250] ومعنى ذلك ان هناك مجالا واسعاً للاختيار بين أصناف الالفالفا بالنسبة لظروف كل منطقة . والسؤال الذي يطرح نفسه دائماً هو : هل يمكن ان نستفيد من هذه الأصناف سواء الامريكية أو غيرها في تطوير انتاج الالفالفا محليا ؟ . والإجابة على هذا السؤال هي نعم بالفعل ، ولكن كيفية ذلك تحتاج إلى بعض التمعن . فمن المفيد ان نقسم القطر إلى مناطق مناخية Climatic Zones تبعاً لمدى انخفاض درجة الحرارة شتاء ومدة هذا الانخفاض ، ولقد سبق توضيح ذلك في الحديث عن المناخ في القطر . فالمنطقة الجنوبية من سهل الرافدين تحتاج إلى صنف ينمو طول السنة (أصناف غير مقساة) والمنطقة الوسطى لاصناف غير مقساة ومتوسطة التقسية ، بينما المنطقة الشمالية تحتاج إلى أصناف متوسطة التقسية . ولكن الاختيار بين أصناف كل مجموعة يمكن أن يتم مبدئياً على أساس تحديد العوامل المحددة للانتاج في كل منطقة ، أي ظروف التربة وانتشار الأمراض والحشرات ، وبالتالي نقلل عدد أصناف كل مجموعة إلى عدد يجري تجربته في منطقة ملائمته المناخية مع مقارنته بالأصناف المحلية المزروعة ، ثم يختار الصنف الأكثر ملائمة بناء على هذه التجارب . وان مبدأ «ليس في الامكان

أبدع مما كان» لاينطبق على تطوير الزراعة . فهناك أصناف جديدة بذل مربوها جهدا في جعلها أكثر انتاجية ، يجب الاستفاده منها قدر الإمكان ، إلى أن تتوفر الكوادر العلمية التي تقوم بانتاج أصناف محلية ملائمة لكل منطقة على حدة .

اصناف الرعي : Pasture type



شكل (٢٣) الالفالفا الزاحفة – لاحظ الريزوم الافقي والنموات القائمة الخارجة منه .

هناك أصناف من الالفالفا تصلح أساساً للرعي ، أي لزراعتها مخلوطة مع بعض النجيليات لانشاء مرعى pasture (يستغل بالرعي فقط) . ونباتات هذه الأصناف تتميز بنموها المائل للافتراش وقدرتها على الامتداد Spreading على مساحة من سطح التربة أكبر مما يحدث في الأصناف القائمة النمو (التي تصلح للحش Hay types) . ووسيلة الامتداد أو الانتشار [156] تختلف من صنف لآخر فمنها

١) الامتداد عن طريق ريزومات قصيرة تنشأ من منطقة التاج تحت سطح التربة ، حيث تظهر من براعم هذه الريزومات نباتات جديدة لها جذور مستقلة،وبين الأصناف التي تمتد بهذه الطريقة الاصناف نوماد Nomad وريزوما Rhizoma ، سفرلا Severla ، تيتون Teton . ٢) الانتشار عن طريق جذور زاحفة تنشا من المجموع الجذري تحت سطح التربة بقليل وتمتد افقياً حيث تظهر عليها براعم خضرية تعطي نباتات جديدة وتعرف أصناف هذا الطراز باسم الالفالفا ذات الجذور الزاحفة Creeping-rooted ومنها الصنفان رامبلار Rambler ، ترافوا Travois . واضافة إلى القدرة على الامتداد ، فإن أصناف الرعي السابقة الذكر تتمتع بصفات أخرى تساعدها على تحمل الرعي مثل ١) انخفاض منطقة التاج دون سطح التربة deep-set crown ٢) بطء نموها بعد الرعي ٣) تحملها للجفاف والبرودة نظراً لكبر مجموعها الجذري . وهذا يعطيها ميزة خاصة عند استعمالها للزراعة في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة اعتماداً على الأمطار فقط .

وتتركز العيوب الرئيسية في جميع أصناف الرعي سالفة الذكر في قلة انتاجيتها من العلف ، وضعف مقاومتها للامراض والحشرات ، إضافة إلى أن ظهور الجذور الزاحفة أو الريزومات يتأثر بوضوح بالظروف البيئية ، فعلى سبيل المثال الصنف ريزوما لايكون ريزومات في الولايات المتحدة كما هو معروف عنه في منطقة نشوءه وهي كندا [34] وقد حدث نفس الشيء عند زراعته في حمام العليل . كما وجد في استراليا أن الحرارة المرتفعة أو طول الفترة الضوئية (زيادة طول النهار) تؤدي إلى قلة ظهور الجذور الزاحفة في الصنف رامبلار بينما تشجع الحرارة المنخفضة وقصر طول النهار على ظهورها بوضوح[105]

ميعاد الزراعة

يمكن زراعة الالفالفا في ميعادين :

آ— الزراعة الخريفية . في شهري (أيلول وتشرين أول) وبمجرد اعتدال درجة الحرارة .

بعد برد التربة

مارس وأبريل

ب ـ الزراعة الربيعية . في شهري/(آذار ونيسان)وبمجرد ارتفاع الحرارة وبعد انتهاء فترة حدوث الانجماد [(ربيع) ابريل ومايو

ويمكن زراعة الالفالفا بنجاح في كلا الموعدين ، ولو ان لكل موعد مزاياه . وعيوبه . فالزراعة الخريفية تفضل في المناطق ذات الشتاء المعتدل [364,109] حيث يمكن الحصول على حشتين أو ثلاثة خلال السنة الاولى بدلا من حشة أو اثنتين في الزراعة الربيعية . ولكن يجب أن تكون الزراعة الخريفية مبكرة حتى تنمو البادرات بدرجة كافية لتحمل البرودة خاصة عند تكرر حدوث الانجماد شتاء ، أما الزراعة الربيعية فهي أنسب للمناطق ذات الشتاء البارد جدا . كما ان من مزاياها امكانية إنشاء الحقل اعتماداً على الأمطار الربيعية ودون الحاجة إلى الري وما يتسبب عنه من تكوين قشرة صلبة تعوق الانبات في حالة الترب الثقيلة . كذلك فإن اعداد الأرض في الربيع يساعد على القضاء على كثير من الأدغال التي تنافس نباتات الالفالفا في بداية حياتها وتضعف نموها . ومن عيوب الزراعة الربيعية أن سقوط المطر بغزارة في الربيع قد يعوق اعداد الأرض وبالتالي تأخر الزراعة إلى موعد أقل مناسبة . والملاحظ بالنسبة للعراق ان الزراعة الخريفية أنسب للمنطقة الوسطى والجنوبية بينما تناسب الزراعة الربيعية المنطقة الشمالية ، على أن تتم الزراعة في وقت مبكر في كلا الميعادين لان بادرات الالفالفا لاتتحمل البرد وهي صغيرة ، كما أنها لاتتحمل الجفاف الذي ينشأ عن ارتفاع درجة الحرارة في الربيع وما يتبعه من سرعة جفاف التربة في الطبقة السطحية التي تنتشر فيها جذور البادرات .

اعداد الارض للزراعة :

يجب الاهتمام باعداد الارض للزراعة اعداداً جيداً نظراً لان الالفالفا محصول معمر وأي خطأ في تجهيز الحقول يؤدي الى متاعب كبيرة في الري والحش اضافة الى قلة الحاصل وقصر عمر الحقل . ويشترط في مرقد البذرة مايلي :

١ — ان يكون متوسط الخشونة ، اي خال من الكتل الكبيرة وليس ناعماً بدرجة عالية .

٢ — ان يكون مندمجاً حتى لايجرف البذور الى اسفل عند الري او سقوط المطر الغزير .

٣ — ان يكون سطح التربة مستوياً وخالياً من الاحجار الكبيرة التي تعوق استعمال آلات الحش الميكانيكية .

ويتوقف تتابع عمليات اعداد مرقد البذرة على حسب الظروف ، وتكفي عادة الحراثة بالمحراث القرصي (الدسك) او المشط القرصي ثم تسوية السطح بواسطة الطبان ثم كبس التربة بواسطة Roller او Cultipacker — وهذا بافتراض أن الأرض ليست بحاجة الى تعديل يتناسب مع نظام الري المزمع تطبيقه . وعموماً في حالة اتباع الري السطحي فإن الأفضل دائماً هو اتباع نظام الشرائح المستطيلة borders لما له من ميزات سبق ان شرحناها في طرق الري . وفي حالة التخطيط للزراعة الربيعية في ارض تترك بورا أثناء الشتاء ، فإن الافضل البدء في اعداد التربة بعد سقوط الامطار الخريفية المبكرة ثم الاكتفاء قبل الزراعة في الربيع بإثارة سطح التربة بواسطة المشط القرصي لقتل الادغال ثم الانهاء بالطبان دون الحاجة الى كبس التربة باي آلة أخرى خصوصاً عند ارتفاع رطوبتها .

وينصح باستخدام محراث تحت التربة subsoiler لحراثة الاراضي ذات الطبقات الصلبة تحت السطحية لزيادة عمق التربة الذي تتخلله الجذور ثم تكملة اعداد مرقد البذرة كما سبق .

طريقة الزراعة :

يمكن ان تزرع الالفالفا بالطرق التالية :

١ — الزراعة في الماء كما هو متبع في زراعة البرسيم وهذه الطريقة لاينصح باتباعها لما فيها من اهدار للموارد المائية ، اضافة الى عدم جودة الانبات الا

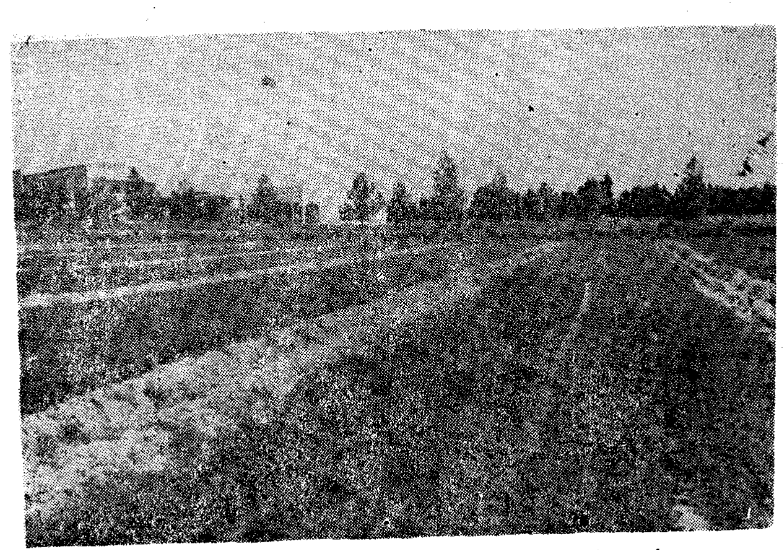
في حالة الزراعة في الواح صغيرة يمكن غمرها بالماء بصورة كافية . ولكن قد ينصح بهذه الطريقة عند كثرة الاملاح في التربة والرغبة في غسلها تشجيعاً للانبات جرياً على ماتم توضيحه في زراعة البرسيم .

٢ ــ الزراعة الجافة بالنثر Broadcasting حيث تنثر البذور على سطح التربة ثم تغطى بتمرير زحافة خفيفة او مشط ويعقب ذلك الري البطيء منعاً لجرف البذور ، أو انتظار سقوط المطر ان توافرت الامطار . وهذه الطريقة يعاب عليها عدم انتظام توزيع البذور أو عدم انتظام العمق الذي توضع عليه مما يقلل الانبات خاصة في الترب غير المستوية .

٣ ــ الزراعة الجافة بالبادرة Drilling وهنا يتم وضع البذور في خطوط بالكميات المطلوبة وعلى العمق المناسب. والبادرة المستخدمة اما خاصة بمحاصيل صغيرة البذور أو بادرة حبوب مزودة بصندوق خاص للبذور الصغيرة . كما يفضل ان تمر البادرة باتجاه عمودي على الفواصل التي بين الشرائح (الشوالي)[١] أو البتون وهذا يضمن زراعة الفواصل نفسها حتى لاتنمو عليها الأدغال كما يضمن عدم وجود مساحات خالية من النباتات على جوانب الفواصل . ويلي الزراعة عادة كبس التربة حول البذور بواسطة زحافة اورولار Roller اذا اعتمد على المطر في إنبات البذور أو إذا كانت التربة بها رطوبة كافية للانبات دون الحاجة للري ، أما في حالة الري فلا داعي لكبس التربة إكتفاء بما يسببه الري نفسه من كبس التربة .

٤ ــ الزراعة الرطبة (الحراتي) بالباذرة . يمكن إتباع هذه الطريقة بالترب قليلة الملوحة ذات القدرة العالية على الاحتفاظ بالماء وفي المناخ المعتدل . حيث يتم إعداد الأرض ثم تروى رية غزيرة pre—irriga tion وعندما يجف سطحها بصورة تتحمل معها مرور المكائن يباشر بحراثتها بواسطة المشط القرصي لأثارة السطح وإظهار الطبقة الرطبة من التربة على أن يسحب خلف المشط طبان لكبس حبيبات التربة منعاً لفقد الرطوبة وفي نفس الوقت تمرر الباذرة لوضع البذور وتسحب خلفها زحافة خفيفة (يكفي قطعة من

الخشب متوسط الثقل) لدمج حبيبات التربة حول البذور تنشيطاً للخاصية الشعرية للماء للمساعدة على الانبات وهذه الطريقة ناجحة جداً في الترب التي تميل إلى تكوين قشرة صلبة بعد الري تعوق الأنبات . وفي هذه الطريقة يجب ملاحظة زيادة عمق البذور نوعاً ما حتى تضمن وضعها في التربة الرطبة . وفي كل هذه الطرق يجب الاهتمام بالا يتجاوز العمق الذي توضع عليه البذور البذور حوالي ١,٥ سم في الترب الثقيلة ، ٣,٥ سم في الترب الخفيفة [364] كما ينصح دائماً باتباع أقل مسافة ممكنة (٧,٥ — ١٥ سم) بين الخطوط عند الزراعة بالباذرات وذلك للجمع بين ميزة الزراعة نثرا على جميع سطح التربة وبالتالي إعاقة نمو الأدغال ، وبين الزراعة بالباذرة على خطوط حيث نتحكم في عمق البذر .



شكل (٢٤) حقل ألفالفا أنشأ على الامطار — لاحظ جودة الانبات بسبب عدم تصلب سطح التربة كما يحدث عند الري عقب زراعة البذور — لاحظ أيضاً ان الحقل معد للري بطريقة القنوات الطولية .

كمية التقاوي :

تتوقف كمية البذور على درجة إعداد التربة ورطوبتها وعلى طريقة الزراعة والظروف الجوية للانبات . وتختلف كمية البذور المستعملة بين منطقة واخرى

فمثلا في العراق يستعمل ٢٤ – ٤٠ كغم للدونم [396] وفي كاليفورنيا من ٤ – ٦١ كغم للدونم [346] وفي ولاية اريزونا من ٢٩٫١٢ – ٤٩٫٦ كغم/للدونم [109] وهذه المعدلات أكبر بكثير مما يلزم للحصول على إنبات جيد . فكما يورد Bolton (١٩٦٢) فان معظم أصناف الألفالفا تحوي ٤٨٠ الف بذرة لكل كغم بذور ، عليه فان زراعة ٤ كغم من البذور للدونم تعطي ١٩٢ بذرة للمتر المربع وبافتراض أن الأنبات الحقلي ٥٠٪ فسيظهر ٩٦ بادرة في كل متر مربع . فاذا عرفنا ان وجود حوالي ٢٠٠ إلى ٤٠٠ بادرة في المتر المربع تعتبر كثافة مناسبة[378,48] فيلزم لذلك زراعة مابين ٨٫٢ – ١٦٫٦ كغم/للدونم للحصول على هذه الكثافة ومن هنا يتبين عدم وجود مبرر للمعدلات المرتفعة من البذور كما هو متبع حالياً . وعليه يجب أن لاتزيد كمية التقاوى عن ٢٤ كغم/للدونم على أساس ان نسبة الأنبات الحقلي في حدود ٣٠ – ٥٠٪ . ولا تحتاج بذور الالفالفا إلى تخديش Scarification إلا إذا زادت نسبة البذور الصلبة Hard seed عن ٢٥ – ٣٠٪ والتخديش عادة غير ضروري إذ أن عمليات دراس البذور سواء بالمكائن أو يدويا تساعد على تخديش البذور بدرجة كافية في معظم الأحوال.

الاحتياجات المائية والري Water_requirements .

تتوقف احتياجات الالفالفا الاروائية على فصول السنة ودرجة نمو النبات وعمره .ففي بدء حياة النبات تكون الجذور سطحية ،وعليه فالري الخفيف على فترات منتظمة ضروري في هذه الفترة لضمان تثبيت البادرات ،وأي اطالة لفترة الري بهدف دفع الجذور للتعمق غير مفيد بل يؤدي إلى فقدان بعض النبت نتيجة للجفاف .وتتعمق جذور الالفالفا في التربة بصورة تدريجية طالما سمحت مسامية التربة وعمق الماء الأرضي .وبالتالي يجب أن نحتفظ بالتربة رطبة فقط للعمق الذي تصل اليه الجذور حيث لامبرر لاستعمال كميات مياه أكبر مما يكفي لترطيب التربة للعمق الذي تنتشر فيه الجذور .كما أن الري الخفيف حتى ولو كان غير مفيد للحقول القديمة بل الأفضل تنظيم مواعيد الريات بحيث يتم الري

قبل أن تظهر علامات العطش على النباتات (تحول لون الأوراق من الأخضر العادي إلى الأخضر النيلي) .وبصورة تقريبية تكفي ٢,٥ سم من مياه الري لترطيب التربة الطينية لعمق ١٠ ــ ١٢ سم والتربة المزيجية لعمق ١٥ ــ ٢٥ سم والترب الرمليـــة لعمق ٣٠ سم ونلاحظ أن أكثر احتياج الالفالفـــا للمياه يكون خلال شهور الصيف الصيف نتيجـــة لسرعة نمو النبات وزيادة معدل النتح والتبخر Evapotronspiration . ولكن تقل الحاجة للماء في شهور الربيع والخريف وتصل نهايتها الصغرى في الشتاء وكذلك في الفترة التي تلي الحش وإلى أن تبدأ البراعم القاعدية في النمو ، ولذا يجب تنظيم الري بحيث تروى النباتات قبل الحش وبعده بفترة مناسبة .وكما بينا سابقاً فإن مستوى الماء الأرضي يؤثر على درجة تعمق الجذور ولهذا يجب العمل باستمرار على ابقاء مستوى الماء الأرضي عند الحد المناسب عن طريق الاهتمام بالصرف لأن تذبذب مستوى الماء الأرضي يؤدي إلى تعفن الجذور التي يعاد غمرها بالماء خاصة في موسم النمو النشط [364] .

وفيما يتعلق بكمية المياه التي يحتاجها الدونم سنوياً فإنه لاتوجد قياسات فعلية لها تحت الظروف المحلية وإن كان المتوقع أن تكون مرتفعة جداً نتيجة للحرارة والجفاف الشديد في الصيف والخريف وتدل التقديرات المحسوبة لهذه الاحتياجات بأنها تصل إلى ٦٠٠٠ متر مكعب من المياه سنوياً [430,306] ، ونظراً لأن معظم هذه الاحتياجات يستهلك صيفاً فإن الالفالفا تصبح منافساً للمحاصيل الصيفية النقدية مثل القطن والخضروات وهذه المنافسة من مسببات عدم التوسع في مساحة الالفالفا في الوقت الحالي .ويواجه المزارعون في ولاية أريزوناالامريكية وضعاً مماثلاً مما يضطر بعضهم إلى الاقلال من ري النبات خلال فترة الصيف إلى الحد الذي يكفي فقط للمحافظة عليها من الموت وتركيز الأستفادة

من الأنتاجية في الفصول التي يقل فيها إستهلاك المياه [109] ومن المقدر أنه يلزم حوالي ١٩٢٠ متر مكعب ميـــاه لأنتاج طن من دريس الألفالفا تحت الظروف العراقية [309] وهي كمية كبيرة مقارنة بمعدل ٦٠٠ متر مكعب تلزم لكل طن في غرب الولايات المتحدة [306] . وهذا يعكس عدم كفاءة أصناف الألفالفا المزروعة حالياً في إستخدام المياه وعدم كفاءة عملية الري نفسها.

ومن ناحية طريقة الري فان المفضل باستمرار هو الري السطحي طالما كانت التربة مستوية وقابليتها على تشرب الماء معتدلة بحيث لاتركد المياه عليها لفترات طويلة الأمر الذي يقتل كثيراً من النباتات (والتي تظهر عليها علامات إحتراق الأوراق Scald خصوصاً في الجو الحار) .

كما يلاحظ ان الري بالرش لايؤدي إلى الحصول على إنتاج مرتفع حيث لاتكفي الكميات المعطاة عادة لترطيب التربة لعمق مناسب تحت الظروف الجوية في العراق

الدورة الزراعية : Rotation

الألفالفا محصول بقولي معمر . وهي كغيرها من البقوليات تعمل على تحسين بناء التربة وتحسين تهويتها وجودة بزلها نتيجة لتعمق جذورها . كما تزيد الألفالفا نسبة المادة العضوية والنتروجين في التربة ، وهذا يساعد على خصوبة التربة وتحسين إنتاجية المحاصيل التي تعقب الألفالفا . تبقى عادة الألفالفا من ٣ ـ ٦ سنوات في التربة ، ولوان الأنتاجية تتناقص تدريجياً بعد السنة الثانية مما يرجح عدم إطالة عمر الحقل أكثر من ٤ سنوات . ويمكن زراعة اي محصول عقب الألفالفا فيما عدا محاصيل الجذور مثل البنجر السكري والجزر والبطاطة الحلوة لان جذور الألفالفا تحتاج إلى وقت كافي لكي تتحلل في التربة ومن الأفضل ان يعقب الألفالفا نبـــات نجيلي مثل محاصيل الحبوب كالذرة والحنطـة والذرة البيضاء ومحاصيل العلف مثل الحشيش السوداني والدخن حتى تستفيد من النتروجين المتراكم في التربة بعد الألفالفا ،كما يفضل عدم زراعة الألفالفا في نفس الأرض فترتين متتاليتين نظراً لتزايد محتوى التربة من الأمراض والنيماتودا

بل يجب ان تستغل الأرض بمحاصيل غير بقولية لمدة ٢ — ٤ سنوات قبل إعادة زراعتها بالالفالفا مرة ثانية .

الاحتياجات السمادية Mineral requirement

الالفالفا محصول بقـــولي . ففي حالة توافر الكتريا العقدية الخـــاصة بها فان إمداداتها للنبات من النتروجين تكون كافية لسد حاجة الألفالفا . ولو أن جرعة صغيرة من النتروجين في حدود ٥ كغم/للدونم قد تساعد على حسن تثبيت النباتات في الترب الضعيفة . ولكن بصورة عامة فان العناصر الغذائية الهامة للالفالفا هي الفوسفور والبوتاسيوم . والفوسفور يكون عادة غير متوفر لأمتصاص النبات بدرجة كافية في الترب الرسوبية والكلسية وفي الترب ذات الطبقات الصلبة رغم وجوده في التربة. أما البوتاسيوم فيوجد في الترب المحلية [illegible] بكميات كافية للنمو عادة . ويمكن إضافة السماد الفوسفاتي في حدود ٨٠ — ١٢٥ كغم خامس أكسيد الفوسفور للدونم في صوره السوبر فوسفات الأحادي (١٥٪ P_2O_5) أو السوبر فوسفات الثلاثي (٤٦٪ P_2O_5) اثناء إعداد الارض للزراعـــة وكدفعات سنويـــة قبل بدايـــة النمو النشط أي في اواخر الشتاء واوائـــل الربيع ويمكن تقدير مـدى كفاءة التغذية الفوسفورية للنبات بمعرفة نسبة هذا العنصر في اوراق وسيقان النبات في مرحلة بداية الازهار او عندما يبلغ طول النموات التاجية ١٠ سم [109] فيعتبر الفوسفور متوفر بدرجة كافية في التربة عندما تكون نسبته في هذه الأجزاء ١٨ر٠٪ من الوزن الجاف .

اما بالنسبة للاسمدة الحيوانية فان فائدتها مزدوجة للالفالفا فهي تساعد على تحسين خواص التربة وبالتالي انتشار الجذور وكذلك تضيف بعض العناصر الغذائية خصوصاً البوتاسيوم والفوسفور وبعض العناصر النادرة. وافضل وقت لإضافة السماد الحيواني هو قبل الزراعة اثناء إعداد الأرض وكذلك كدفعات سنوية اثناء الشتاء، والعيب الوحيد في اضافة السماد الحيواني هو احتمال ادخال

بذور ادغال جديدة إلى الحقل خاصة واذا كانت المنطقة موبوءة بها مسبقاً. أما الكميات التي يمكن اضافتها من السماد الحيواني فتتوقف على مدى توفره ويكفي عادة [illegible] طن ([illegible] متر مكعب) للدونم

استغلال الالفالفا :

تزرع الالفالفا بهدف استغلالها بواحدة او اكثر من الطرق التالية —

١ — التغذية الخضراء Soiling
٢ — عمل الدريس Hay
٣ — الرعي Grazing
٤ — عمل السيلاج Silage
٥ — التجفيف الصناعي Dehydration

وتتوقف الرعاية الزراعية للالفالفا بصورة عامة على طريقة الإستغلال المتوقعة. وتتفق جميع طرق الإستغلال على شيء واحد هام هو ضرورة قطع الالفالفا او التغذية عليها في الوقت المناسب .

متى تقطع الالفالفا Utilization

يجب ان يراعى في قطع الالفالفا الأمور التالية : —

١ — ضمان بقاء النبات في حيوية كافية تمكنه من استعادة نموه بعد القطع وبالتالي استمراره في الإنتاج سنة بعد اخرى .

٢ — تأمين الحصول على اكبر قدر من المواد الغذائية المهضومة في العلف الناتج فمن المعروف ان الالفالفا تقل فيها نسبة البروتين والكاروتين وتزداد نسبة الألياف وتقل استساغة النبات بتقدم العمر نحو النضج. وفي نفس الوقت يزداد تدريجياً حاصل العلف. فقطع النبات الصغير يعطي علفاً ذا قيمة غذائية عالية ولكنه قليل الكمية إضافة إلى الإضرار بحيوية النبات نظراً لقلة المواد الكاربوهيدراتية المخزونة في منطقة التاج والجذور. وبالعكس فان قطع النبات في نهاية الازهار يعطي علفاً رديء القيمة الغذائية وبكمية وافرة دون ضرر للنبات لأنه يكون قد جمع مخزونه من الغذاء بحيث يتمكن من النمو بعد القطع. ومن هنا يتضح اننا

يجب ان نوفق بين هذين النقيضين وتدل الدراسات الخاصة بهذا الموضوع (55 و109 و276 و356 و364) على مايلي :

١ ــ ان نبات الالفالفا لايبدأ في تخزين الغذاء في الجذور ومنطقة التاج الا عندما يبلغ ارتفاعه ٢٠ ــ ٢٥ سم . ويصل تخزين الغذاء إلى نهايته القصوى في أوج الازهار .

٢ ــ قطع الالفالفا في بداية الازهار (حتى ٢٥ ٪ ازهار) يعتبر أكثر توافقاً مع حيوية النبات وكمية العلف وجودته .

٣ ــ قطع الالفالفا في الخريف يجب أن يكون مبكراً عن حلول الانجماد بحوالي ٢٥ ــ ٣٠ يوماً لاتاحة الفرصة للنباتات لتخزين الغذاء كي يتحمل البرد .

ولكن تحديد مرحلة النضج عن طريق مرحلة الازهار قد لايتيسر اتباعه في كل المراسم نظراً لان الظروف الحرارية والضوئية قد لاتكفي لتشجيع الازهار في كل المواسم وفي هذه الحالة يمكن استخدام طول البراعم الجديدة Regrowth التي تخرج من منطقة التاج كمقياس لمرحلة النضج [19] فمثلاً عندما يكون طول هذه البراعم ١,٥ ــ ٢ سم في ٥٠ ٪ من النباتات يمكن اعتبار الحقل في المرحلة التي تقابل ١٠ ٪ ازهار وعندما يكون طول البراعم ٣ ــ ٥ سم فهو في مرحلة تعادل ٨٠ ٪ ازهار .

ومما سبق يتبين ان مرحلة الازهار المبكر تعتبر انسب مايمكن لقطع الالفالفا سواء من ناحية حاصل المواد الغذائية الناتج من وحدة المساحة أو من ناحية بقاء الحقل منتجاً لسنوات متتالية . مع ملاحظة ان حش الالفالفا باستمرار على ارتفاع قصير(في عمر مبكر)يؤدي إلى موت النباتات وقصر عمر الحقل . كما يجب التنبيه إلى أن دراسة المرحلة المناسبة للحش تحت الظروف المحلية مطلوبة ، وان لم يكن متوقع لها ان تختلف كثيراً عما ذكرناه .

أما فيما يتعلق بارتفاع قواعد السيقان التي تترك بعد الحش (Stubble) فيجب

أن يكون في حدود ٥ ــ ٨ سم من سطح الارض ولو أن الحش على ارتفاع أقل من ذلك قد يؤدي إلى زيادة الحاصل (٤٢٧) إلا أنه بلا شك يقلل من استدامة النبات ، إلا في حالة الأصناف ذات منطقة إنتاج المتوسطة .

مزايا التغذية الخضراء :ــ للتغذية الخضراء ، أي قطع العلف وتقديمه للحيوان ، المميزات التالية :

١ ــ تقديم علف عالي القيمة الغذائية للحيوان .
٢ ــ تقليل الفقد من البروتين والكاروتين (والتي يتركز وجودها في الأوراق) إلى ادنى حد .
٣ ــ عدم الاضرار بقواعد النباتات والتي تنشأ منها النموات الجديدة بعد القطع .
٤ ــ سرعة ازالة العلف من الحقل مما يسرع باعادة نمو النبات .
٥ ــ تحديد الفترة بين قطعة وأخرى بما يحقق أقصى انتاج من العلف .
٦ ــ تقليل خطر النفاخ بالتحكم في التغذية الاضافية عن طريق استعمال الدريس أو التبن مع العلف الاخضر .
٧ ــ تلافي اختيار الحيوان لاجزاء دون أخرى من النبات .

على أن من عيوب التغذية الخضراء مايلي :

١) احتياجها إلى درجة عالية من ~~المكننة~~ المكننة والعمالة المتمرنة خاصة في المساحات الكبيرة ويتمثل ذلك في القطع والتجميع والثرم والنقل والتقديم للحيوان .
٢) تعطل المكائن أو الظروف الجوية المعاكسة قد يوقف الامداد المنتظم للحيوان بالعلف .

الالفالفا للرعي : Pasturing alfalfa

يمكن انشاء حقول الالفالفا للرعي في حالة عدم توفر امكانات الحش والتغذية الخضراء أو عمل الدريس والسيلاج ، حيث يقوم الحيوان في هذه الحالة بجمع غذائه بنفسه إضافة إلى الفوائد التي تعود على صحة الحيوان من التريض في

الشمس والهواء خصوصاً بالنسبة للحيوانات الحلابة . ولهذا يستحسن حتى في حالة توفر امكانات الحش أن يخصص جزء من حقول الالفالفا كمراعي لتحقيق الفوائد سالفة الذكر واتاحة الفرصة لصيانة مكائن الحش . على أن الالفالفا كمرعى تحتاج إلى عناية خاصة سواء من ناحية الزراعة أو من ناحية الرعي نفسه أو من ناحية صحة الحيوان . فمن ناحية الزراعة يجب أن تزرع الالفالفا مخلوطة ببعض النباتات النجيلية العلفية المعمرة ، حيث يساعد ذلك على توفير علف متوازن للحيوان وتقليل حدوث النفاخ وكذلك زيادة انتاجية العلف خاصة في الفصول التي ينخفض فيها نمو الالفالفا بينما تنشط النباتات النجيلية المصاحبة . ومن الدراسات التي أجريت في أبو غريب/ الحرانم [396] فإن مخلوط الالفالفا مع النجيليات المعمرة المناسبة لظروف وسط العراق يمكن ان يشتمل على الانواع المذكورة في الجدول التالي .

	النوع	الاسم العلمي	معدل التقاوي كغم/هـ ~~دونم~~	طبيعة النمو	موسم النمو ~~[illegible]~~	
بقول	Alfalfa	*Medicago sativa*	~~[illegible]~~ ١٠	مخصل	~~آذار/تشرين١~~	الربيع الى الخريف
	Birdsfoot trefoil	*Lotus corniculatus*	~~[illegible]~~ ٦	نصف قائم	~~آذار/ تشرين٢~~	〃 〃
نجيليات	Dallis grass	*Paspalum dilatatum*	٨	مخصل	~~مايس/ كانون١~~	مايو إلى ايلول
	Rhodes grass	*Chloris gayana*	٤	ريزومي	~~آذار/~~ تشرين٢	الربيع الى الخريف
	Harding grass	*Phalaris tuberosa*	٤	مخصل	الربيع والخريف	
	Alta fescue	*Festuca elatior var. arundinacea*	٨	مخصل	معظم السنة	
	Orchard grass	*Dactylis glomerata*	٢	مخصل	الربيع والخريف	
			٤٢			

ويعتبر Van der Veen (١٩٥٩) ان هذا الخليط يحقق التوازن النباتي المطلوب بين النجيليات والبقوليات (الالفالفا ونفل خف الطير) والذي يهدف إلى ان يتكون المرعى من ٤٠٪ بقوليا ٦٠٪ نجيل . والسبب في زيادة نسبة بذور النجيليات في الخليط السابق هو محاولة تفادي المنافسة الشديدة التي تسببها الالفالفا للنجيليات نتيجة لبطء تثبيت وضعف نموها اثناء الصيف .

وفي زراعة مراعي الالفالفا ، هناك افضلية خاصة لاختيار اصناف الالفالفا الأكثر مناسبة للرعي ، اي التي تميل للافتراش بدلامن النمو المخصل القائم إذ بالإضافة إلى تحمل هذه الأصناف للرعي ، فان طبيعة نموها تجعلها اكثر امتزاجاً بالنجيليات المصاحبة لها مما يقلل من عملية الاختيار بين الالفالفا والنجيليات التي يمارسها الحيوان مما يغير التركيب النباتي للخليط .

ويجب اعطاء الخليط للرعي عناية خاصة من النواحي التالية [396,364]

١) في السنة الاولى يفضل حش المخلوط مرة او مرتين بدلا من رعيه وذلك للحد من منافسة الأدغال خصوصاً في الزراعة الخريفية .

٢) عدم السماح للحيوانات بالرعي الجائر مع تخصيص العدد المناسب من الحيوانات للرعي في كل قطعة من المرعى ولفترة قصيرة .

٣) إراحة المرعى من الرعي لفترة مناسبة والالتجاء للحش مرة او مرتين في كل سنة .

٤) ان يتم الرعي والحقل جاف ، كما يفضل حش النموات المتروكة بعد الرعي وجمعها ونثر المتخلفات الحيوانية بتمرير المشط ذو الأسنان على الحقل بعد الرعي .

٥) الا يتم الرعي قبل ان تصل نباتات الالفالفا إلى المرحلة المناسبة للحش .

ويلاحظ ان الرعي ، خصوصاً بالحيوانات الكبيرة ، غالباً مايؤدي إلى اندماج التربة بصورة قد تؤثر على قابليتها لتشرب مياه الري ، إضافة إلى الضرر

الذي يحدث لقواعد النباتات من وقع أرجل الحيوان ، ولاشك ان تنظيم عملية الرعي يساعد على تقليل هذه الأضرار لحد ما . فتجنب الرعي والتربة رطبة وعدم السماح بالرعي الكيفي من العوامل المساعدة في هذا الشأن . ويعتبر نظام الرعي الشريحي Strip grazing من افضل النظم التي يجب اتباعها لتقليل ضرر الرعي والحصول على اكبر استفادة من العلف . وفي هذا النظام يخصص شريحة (قطعة من الحقل) تكفي لرعي الحيوانات في يوم واحد وتحجز فيها الحيوانات بواسطة القائم عليها (الراعي) . وفي اليوم التالي ترعى الحيوانات في شريحة جديدة وهكذا . ويجب ان يتم ذلك ايضاً بصورة دورية Rotaional بمعنى ان تعاود الحيوانات رعي شريحة مابعد فترة راحة Rest period تتوقف على فصل النمو ، ويكفي عادة ٣٠ — ٤٥ يوماً في الربيع والصيف وأطول من ذلك شتاءاً كفترة راحة للنبات لكي يستعيد نموه بصورة صالحة للرعي . ومن الأمور الواجب مراعاتها في الرعي احتمالات حدوث النفاخ والتي تتزايد بصورة واضحة عند رعي الالفالفا الصغيرة . ومما يقلل من حدوث النفاخ عند الرعي زراعة الالفالفا مخلوطة مع بعض النجيليات العلفية ، إذ ان هذا العلف الخليط اقل إحداثاً للنفاخ من الالفالفا وحدها (انظر موضوع النفاخ لتفاصيل اكثر) .

خلط الالفالفا بالنجيليات : — حدد Tysdal (١٩٥٢) الفوائد التي تعود من زراعة الألفالفا مخلوطة مع النجيليات كما يلي : —

١ — ضمان الحصول على كثافة مناسبة Good stand من النباتات .

٢ — زيادة الحاصل العلفي من الخليط .

٣ — تحسين نوعية الدريس .

٤ — الخليط أكثر فعالية في المحافظة على التربة من الألفالفا .

ويجب ملاحظة ان المزايا السابقة قد لايمكن الحصول عليها كلها من الخليط اذ في كثير من الأحيان يكون الخليط أقل حاصلا من الألفالفا وحدها (إنظر Chamblee ١٩٧٢) كما قد تتاثر نوعية الدريس نتيجة لاختلاف الميعاد

المناسب للقطع لكل من الألفالفا والنجيليات المرافقة بما يحقق النوعية الجيدة. وعلى كل حال فان للمخاليط مزايا واضحة في الحالات التي لاتجود فيها الألفالفا وحدها سواء بسبب ظروف التربة أو سوء الرعاية .

مقاومة الادغال : Weed control

تعتبر الوقاية هي أفضل السبل لتقليل إنتشار الأدغال في حقول الألفالفا وذلك باتخاذ التدابير التالية : —

١ — إختيار الحقول النظيفة من الادغال .

٢ — ري الحقل المراد زراعته لأنبات بذور الأدغال ثم قتل البادرات الناتجة بحراثتها بالدسك أورشها باحد المبيدات التي تقتل بالملامسة مثل الكرامكسون

٣ — الأهتمام بمقاومة الأدغال في المحاصيل التي تسبق الألفالفا خاصة محاصيل الحبوب (الحنطة والشعير)، حيث يمكن إستخدام مبيد الكاربين Carbyne بمعدل ٧٥٠ سم (١٢,٥٪) تستحلب في ٥٠ لتر ماء للدونم لقتل الشوفان البري (Avena spp.) عندما تكون بادراته بها ورقتان ظاهرتان[429] كما يمكن رش الحنطة والشعير في طور التفرع بمبيد 2,4—D (الملح الأميني) للقضاء على الأدغال عريضة الأوراق وذلك بمعدل ٢٤٠ غم تذاب في ٥٠ لتر ماء للدونم .

٤ — الأهتمام بالعمليات الزراعية المختلفة بالنسبة للالفالفا . فكلما كانت كثافة النباتات في الحقل معقولة ومنتظمة التوزيع كلما كان إنتشار الادغال أقل . كما أن إضعاف نباتات الألفالفا بالحش المبكر والمتكرر يؤدي إلى موت كثير منها مما يتيح الفرصة لأنتشار الأدغال محلها كما ان جزءا كبيراً من بذور الأدغال يأتي عادة من مصادر خارجية عن الحقل عن طريق إستخدام بذور غير نظيفة ، أو مع مياه الري التي تمر عبر مواقع مدغلة أو عن طريق المكائن المستخدمة في الزراعة والحصاد .

وهناك عدد من المبيدات التي يمكن إستعمالها لمقاومة الأدغال في حقول الألفالفا

حديثة الأنشاء أو الحقول القديمة ، ولكن لم يجري تجربتها محلياً ، وفيما يلي موجز بأهم المبيدات ومجال فعاليتها [307,234,96,55]

١) الدينوسب Dinoseb وهو من مجموعة الداي نيتروفينول ، وهو مبيد بالملامسة ولكنه لايقتل نباتات الألفالفا الصغيرة إذا كانت درجة الحرارة أقل من ٢٧ْم ، كما يمكن إستعماله في الحقول القديمة خصوصاً بعد الحش مباشرة أو أثناء سكون النباتات شتاء .

٢) DB – 2,4 (يشبه مبيد D – 2,4 ولكن يحل حامض البيوتريك بدل الخليك) حيث يمكن استعمال أسترات هذا المبيد لقتل الادغال عريضة الأوراق بالرش عندما تكون في بادرات الالفالفا ٢ – ٣ ورقات ثلاثية . أما الحقول القديمة (التي حشت أكثر من مرة) فيمكن استعمال أملاح حامض الخليك لهذا المبيد للتغلب على الأدغال عريضة الأوراق بالرش أثناء موسم النمو البطيء للنباتات (في بداية الربيع) .

٣) EPTC والترفلان ، يستعمل هذان المبيدان قبل الزراعة بحراثتهما في التربة لتقليل الأدغال النجيلية (الحشائش) وبعض الأدغال عريضة الأوراق . ويمكن أن توفر هذا المبيدات للحقل حماية من الأدغال لفترة تصل إلى شهرين بعد الزراعة .

٤) الدلابون Dalapon وهو مبيد فعال ضد النجيليات (الحشائش) يمكن استعماله لابادتها عندما تكون في بادرات الالفالفا ٢ – ٣ ورقات ثلاثية . وكلما كانت بادرات الحشائش صغيرة كلما كان تأثيره أقوى . ويمكن أيضاً استعمال الدلابون وكذلك االكرامكسون لمقاومة الحشائش في الحقول القديمة أثناء سكون النمو شتاء .

زراعة الالفالفا على الامطار : Dryland alfalfa

ويقصد بذلك زراعة الالفالفا اعتماداً على الأمطار في المناطق الجافة ذات الأمطار المحدودة نسبياً .ففي جنوب استراليا تزرع الالفالفا في مناطق تصل أمطارها إلى ٣٠٠ ملم خصوصاً في الترب الخفيفة بهدف تحسين بنائها وزيادة

خصوبتها . كما تزرع الالفالفا في الغرب الأوسط الأمريكي [55,1] حيث تتراوح الامطار بين ٣٧٥ — ٧٥٠ ملم سنويا .كذلك نجح استخدام بعض الأصناف الزاحفة في اعادة زراعة بعض اراضي المراعي الجافة في السهول العظمى الأمريكية . كما تعطي الألفالفا محصولا جيداً عند زراعتها في الوديان الصحراوية الجافة معريها من مياه السيول التي تتوفر في موسم الأمطار القصير .

ورغم ان الألفالفا معروفة بمقاومتها للجفاف الا ان فترة تثبيتها Establishment طويلة أي الفترة من الانبات وحتى يتكون للنبات مجموع جذري قوي مع تخزين مواد غذائية في الجذر والتاج تمكنه من عبور فترة الجفاف ، وعليه فإن تضافر ظروف بيئية ملائمة خلال فترة التثبيت يعتبر عاملا في نجاحها في الزراعة الجافة . وفي جميع المناطق السابقة تتوفر اثناء فترة التثبيت درجة حرارة معتدلة ورطوبة كافية في التربة . ولقد جربت زراعة الصنف ريزوما تحت الأمطار في منطقة حمام العليل/ بالعراق فكانت غير ناجحه . ويرجع ذلك إلى أن الحرارة أثناء فترة التثبيت لم تكن ملائمة لتحقيق النتائج التي سلفت . وعليه ففي مثل هذه الحالات يمكن تثبيت الألفالفا تحت الري ثم تركها للنمو تحت الأمطار فيما بعد .

ولا تختلف الزراعة الجافة للالفالفا عن الزراعة تحت الري الا في اختيار أصناف تتميز بقلة النمو أثناء فصل الجفاف وتركز انتاجها في موسم الأمطار وعادة تعطي هذه الأصناف حشة واحدة أو عددا محدودا من الحشات في الموسم.ويجب تمتعها بمقاومة الجفاف والبرودة خصوصاً في المناطق ذات الشتاء البارد (مثل الصنف لاداك) . أما في مناطق الشتاء المعتدل فتفضل الأصناف غير المقساة مثل الصنف الاسترالي هنتر ريفر Hunter river كما أن الأصناف الخاصة بالرعي ذات قيمة كبيرة في الزراعة الجافة .

انعاش الحقول القديمة :—

تعطي حقول الالفالفا انتاجها الاقصى من العلف في السنة الثانية من عمرها وبعدها تهبط الانتاجية تدريجياً ، ونادراً مايصبح بقاؤها اقتصادياً بعد السنة

الرابعة [96] نتيجة لانتشار الادغال وتناقص كثافة النباتات بدرجة واضحة. على أنه من الممكن اتباع بعض المعاملات لزيادة انتاجية العلف من الحقول القديمة عند الرغبة في ابقاءها لفترة أطول، ويتم ذلك بحراثة الحقل بعد حشه حراثة خفيفة بالدسك أو المشط القرصي ثم :

١) زراعة نباتات الحبوب كالشعير والشوفان في الخريف المبكر بمعدل حوالي ٤٤ — ٥٦ كغم/هـ [364]

٢) زراعة الحشيش السوداني في الربيع بحوالي ١٨ — ٢٤ كغم/هـ .

أما في حقول الرعي السابق زراعتها بخليط من الالفالفا والنجيليات، والتي عادة تختفي منها الالفالفا بعد السنة الرابعة ، فيمكن حراثتها أيضاً حراثة خفيفة ثم إعادة بذر الالفالفا بكمية مناسبة من البذور لاعادة الخليط إلى تكوينه السابق ، ولو أن الملاحظ ان بادرات الالفالفا في هذه الحالة يصعب عليها تثبيت نفسها بسبب المنافسة القوية من قبل النجيليات، وعليه فلا ينصح بهذه الطريقة الا إذا كانت نباتات النجيليات متفرقة بدرجة كبيرة، كما يمكن استبدال الالفالفا هنا بالكرط الحولي من النوع *Medicago scutellata* أو *M. truncatula* وهي انواع ذاتية البذار بعد السنة الاولى .

انتاج البذور Seed production

تختلف انتاجية الالفالفا من البذور من بلد لآخر تبعاً لمدى توافق الظروف المناخية لانتاج البذور ومقدار الرعاية التي تعطى لهذه العملية . وفيما يلي استعراض للظروف المؤثرة في انتاج البذور .

أ — **الظروف المناخية** : تتلخص الظروف المناخية الملائمة [117] في أمريكا موسم النمو طويلاً مع ارتفاع درجة الحرارة ليلاً ونهاراً وانخفاض الرطوبة النسبية بدرجة كبيرة وتوفر إضاءة شمسية كافية. وهذه الظروف تطابق لحد كبير مناخ المناطق شبه الجافة ومنها العراق . أي أن إنتاج البذور يمكن أن يكون ناجحا جداً في ~~الظروف المحلية~~ لبشرى الدول العربية .

ب- **حيوية النبات قبل الأزهار** Plant condition ، بمعنى احتواء جذور النبات على مخزون كافي من المواد الغذائية قبل السماح له بتكوين البذور. ويتطلب ذلك قطع الألفالفا في مرحلة ما بعد الأزهار باستمرار في الحشات التي تسبق انتاج البذور ، كذلك تنظيم ري حقول البذور بصورة كافية لتحقيق نمو خضري بطيء (لأن ذلك أدعى لتراكم الغذاء) مع تقليل الري تدريجياً من بداية الأزهار لإضعاف النمو الخضري وتنشيط الأزهار [117 , 376,364,304,303,] وقد وجد في لبنان ان ري حقول البذور كل اسبوعين يحقق اعلى إنتاج من البذور [6] .

جـ- **التلقيح** Pollination

الالفالفا نبات خلطي التلقيح بدرجة كبيرة حيث تبلغ نسبة التلقيح الخلطي ٨٠ – ٩٥٪ [55] ويتطلب عقد البذور زيارة الحشرات الملقحة كي تقوم بعملية إطلاق الأعضاء الأساسية للزهرة (الأسدية والمدق) بتحريرها من قوة الشد الواقع عليها داخل زورق الزهرة حيث تنتفض للخارج ناثرة حبوب اللقاح ومسببة تمزق الغشاء الرقيق الذي يغطي الميسم ويحول دون نفاذ انابيب اللقاح . وعملية الإطلاق Tripping هذه قد تتم طبيعياً اوذاتياً بفعل الرياح والأمطار ، ولكن المعول الأساسي على إتمامها هو زيارة الحشرات الملقحة حيث تتم أثناء زيارة الحشرة وفي نفس الوقت يحدث التلقيح الخلطي بتبادل حبوب اللقاح بين الزهرة والحشرة .

وهناك الكثير من الحشرات الملقحة الطبيعية ، ففي مصر يذكر عويس (١٩٦٩) انه رغم ان نحل العسل يعتبر الملقح الرئيس ، إلا انه يوجد ايضاً نحل الورق من عائلة *Megachilidea* وحشرات رتبة *Halictidae* وحشرات *Andrene avatulage,Certatina spp,* وهي تكون في ذروة نشاطها اثناء الصيف. ولا توجد دراسة عن الملقحات في ولكن العقد الجيد للبذور يدل على وفرة الملقحات الطبيعية .

ورغم كفاءة الملقحات الطبيعية إلا أن صعوبة التحكم فيها تجعلها قليلة القيمة في انتاج البذور من الالفالفا خصوصاً في المناطق التي يكثر فيها استخدام المبيدات الحشرية. والمفضل الاعتماد على نحل العسل رغم أنه أقل كفاءة من الحشرات البرية في التلقيح، ولكن قيمته تتركز في امكان التحكم فيه من ناحية الكثافة والمكان.

وتنقسم أفراد طوائف النحل إلى جامع للقاح أو الرحيق أو لكليهما، وتختلف نسبة كل مجموعة حسب الظروف وإن كانت نسبة الشغالة التي تجمع الرحيق أعلاها عادة. والنحل جامع الرحيق يتسبب في اطلاق نسبة صغيرة من الأزهار التي يزورها لأنه يقوم بجمعه من جانب الزهرة دون إثارتها [117] . أما التي تجمع اللقاح أو اللقاح والرحيق فإنها تطلق نسبة أكبر (٦٥٪) من الأزهار المزارة . وقد لوحظ أنه في الوقت الذي يقبل فيه النحل على رحيق الالفالفا فإنه لايفضل لقاحها ،وهذا يجعل الالفالفا منافساً ضعيفاً لاجتذاب النحل من المحاصيل الاخرى والادغال المزهرة أثناء إزهار الالفالفا وهو أمر يمكن التحكم فيه بتقليل أو ابعاد النباتات المزهرة عن حقول الالفالفا، اضافة إلى أن كل الظروف التي تساعد على نمو الالفالفا بدرجة جيدة تساعد على زيادة انتاج الرحيق واللقاح مما يجذب النحل بصورة أكبر .

د- ميعاد انتاج البذور :

يفضل أن تؤخذ البذور من نباتات الالفالفا في سنتها الثانية والثالثة لأن انتاج البذور من حقول السنة الاولى يؤدي الى اضعاف النباتات بصورة كبيرة . اما بالنسبة للوقت من السنة الذي تترك فيه النباتات لانتاج البذور فإن هذا يتوقف على:

١) ملائمة درجة الحرارة .

٢) توفر الملحقات . اذ يجب ان يتوافق ميعاد الازهار مع أوج نشاط الملحقات الطبيعية . والمعتاد في العراق هو تخصيص الحشة التي تؤخذ في الخريف (سبتمبر) لانتاج البذور ، وليس من المعروف ما اذا كان هذا الميعاد انسب من أوائل الصيف أم لا ، وربما كان انخفاض الرطوبة النسبية في الخريف هو الدافع لهذا الاختيار .

زراعة الالفالفا لانتاج البذور فقط .

كثيراً ماتزرع الالفالفا بهدف انتاج البذور فقط . وهنا يكون انتاج العلف ثانوياً ولذلك فإن زراعتها غالباً ماتتم بكميات قليلة من التقاوى تصل الى ٤ را كغم للدونم وتزرع في خطوط متباعدة لتشجيع النباتات على انتاج نمو خضري قوي وبالتالي استعدادها لاعطاء كمية كبيرة من الازهار والبذور . وتتوقف المسافة بين الخطوط على حسب نوع التربة وتوفر مياه الري [304] ففي الترب الخفيفة التي تعطي نباتات قوية تكون المسافة بين الخطوط ١٢٠ — ١٥٠ سم والترب المتوسطة القوام ٩٠ — ١٢٠ سم والترب الثقيلة ٦٠ — ٩٠ سم تبعاً لقوة نمو النباتات في كل حالة . وتساعد الزراعة في خطوط متباعدة على امكانية عزق ما بين الخطوط لمقاومة الادغال وكذلك تسهيل عملية مقاومة الحشرات بالرش بالمكائن .

ولا تختلف رعاية حقول البذور في هذه الحالة عما اسلفناه عن انتاج البذور من حقول الالفالفا المزروعة للعلف إلا في زيادة الاهتمام بالتسميد الفوسفاتي ومقاومة الآفات الحشرية (يمكن استعمال المبيدات الحشرية في هذه الحالة رغم سميتها للحيوان بينما يكون هناك حذر زائد عند استعمالها في حقول العلف) .

حصاد البذور :

يتم حصاد البذور عندما تنضج معظم القرون ويكتسب ثلثي كمية القرون لوناً بنياً داكناً ، ويجري الحصاد بحش النباتات في الصباح الباكر او ليلا لتقليل انفراط القرون ثم تصفف النباتات Windrowing وتترك فترة يتم خلالها جفاف السيقان واستكمال نضج القرون المتأخرة ، ثم تدرس النباتات بالدراسة في الحقل او تنقل للبيدر لتدرس بالنورج وتفصل منها البذور بواسطة مناسبة في حالة الكميات الصغيرة . ويمكن في المساحات الواسعة رش الحقول قرب اكتمال نضج البذور بأحد مبيدات الادغال بالملامسة مثل الكرامكسون لتجفيف النموات الخضراء وجعل النباتات صالحة للحصاد بالدراسة مباشرة .

١ ــ دودة ورق القطن Leaf Worm, Army Worm

Spodoptera littoralis (Boisd)

(Prodenia litura L.)

الطور الضار لهذه الحشرة هو اليرقة ، أما الفراشة فلا ضرر منها . ويبلغ طول الفراشة ١٤ ــ ١٨ ملم وهي ذات جناحين كبيرين تبلغ المسافة بين طرفيهما ٢٨ ــ ٣٨ ملم ولونها العام بني ، والأجنحة عليها خطوط صفراء متبادلة . وتضع الفراشة البيض باعداد كبيرة متجمعة في لطع على السطح السفلي للورقة. ويفقس البيض بعد أيام قليلة إلى يرقات صغيرة تتغذى على الأوراق والبراعم ويصل طول اليرقة البالغة إلى ٤ ــ ٥ سم ، وتتميز اليرقة بوجود خط أصفر وسط الظهر وبقعتين سوداوين على جانبي الحلقة البطنية الاولى والثامنة.

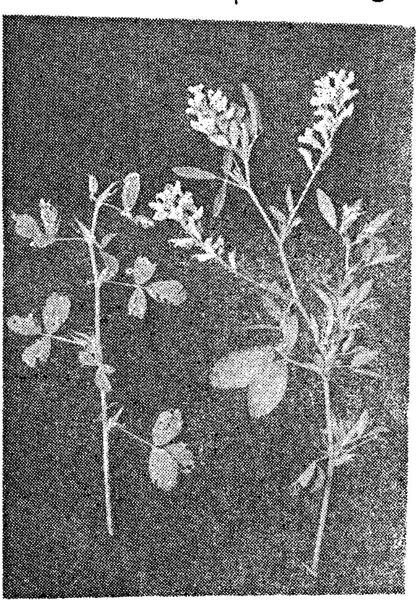
ولهذه الحشرة عدة أجيال في السنة حيث تنتقل اليرقات من حقل إلى آخر . كما ان عوائل هذه الحشرة متعددة ولا يكاد يوجد محصول عريض الاوراق لايتأثر بها . ويجب أن تتركز مقاومتها في المحاصيل الأخرى غير العلفية لتلافي الاضرار التي تسببها بقايا المبيدات الكيمياوية على نباتات العلف بالنسبة للحيوان . كما يفيد الامتناع عن ري الألفالفا والبرسيم في تقليل اصابة المحاصيل الأخرى المجاورة . كذلك يساعد حش الحقول المصابة وريها بغزارة مع استعمال قليل من زيت الديزل مع مياه الري في مقاومة اليرقات . وعند ضرورة استخدام الكيماويات فيمكن استعمال الدبتركس ٨٠٪ بمعدل ٥٠٠سم٣ للدونم رشا في محلول مائي بكمية كافية لتغطية الأوراق [436] .

٢ ــ دودة البنجر السكري (اللافكما) Beet Army Worm

Spodoptera (Laphygma) exigua Hb.

الحشرة البالغة فراشة صغيرة لا يتجاوز طولها ١٢ ــ ١٤ ملم رمادية اللون تتميز بوجود بقعتين في وسط كل من الجناحين الأمامين أحداهما

كلوية الشكل والأخرى تشبه اذن الإنسان . وتضع الفراشة البيض في مجموعات كبيرة على الأوراق حيث يفقس إلى يرقات صغيرة لونها أخضر فاتح يتحول إلى زيتوني بتقدم عمرها . ويبلغ طول اليرقة البالغة ٢,٥ سم وهي تتغذى ليلاً وتختفي نهاراً وتسبب تغذيتها ثقوبا غير منتظمة في الأوراق . ولهذه الحشرة عدة أجيال في السنة ويمكن مقاومتها بالرش بمادة السفين Seven أو الدبتركس بنسبة [illegible] سم٣ لكل منها للدونم الواحد [436] .



شكل (٢٥) صورة لمظهر اصابة النبات بسوسة الالفالفا (يسار) .
جزء من نبات سليم لليمين.

٣ – سوسة الجت : Alfalfa Weevil

Hypera variabilis

وكل من الحشرة الكاملة واليرقة ضار ولو ان معظم الضرر يتأتى من تغذية اليرقات على الأوراق النامية . أما السوسة نفسها فإنها تحفر في سيقان النبات قرب القاعدة لوضع البيض مما يؤدي إلى تقزم النبات وإصابته بالفطريات.

ويرقة هذه الحشرة ذات رأس أسود ولونها أخضر أو أسمر ويبلغ طولها المكتمل حوالي ٨ ملم بينما تبلغ السوسة البالغة نصف هذا الطول تقريباً . وهذه الحشرة تقضي فترة بياتها الشتوي على البقايا النباتية وتبدأ في النشاط ووضع البيض في الربيع .

وتعتبر المحافظة على جودة نمو النبات وكثافة الحقل من الامور الوقائية لانتشار هذه الحشرة كما ان حش الحقول المصابة في وقت مبكر يساعد على التخلص منها . وفي حالة زيادة مدة الإصابة فيمكن الالتجاء إلى المقاومة الكيماوية باستعمال الديلدرين أو الدبتركس أو الملاثيون وذلك بعد حش الحقل .

٤ – العنكبوت الاحمر :

Red Spider (Spider mites)

Tetranychus atlanticus Mc . G

وهي كائنات دقيقة الحجم من مجموعة الحلم التابعة لقبيلة مفصلية الأرجل وهي حمراء اللون أو برتقالية مخضرة . ويغلب انتشار العنكبوت الأحمر في المناطق التي يكثر فيها استعمال الد . د . تي كمبيد حشري نظراً لأنه يقضي على الطفيليات الطبيعية التي تحد من انتشار العنكبوت. ويتركز وجود العنكبوت على السطوح السفلية للأوراق حيث يمتص عصارة الخلايا مما يؤدي إلى وجود بقع بنية ميتة إضافة إلى تراكم الأتربة عليها نتيجة لوجود الغزول التي تفرزها هذه العناكب وينعكس ذلك كله على قوة نمو النبات وقيمته الغذائية .

ويقاوم العنكبوت بالتعفير بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١٠ – ١٦ كغم للهكتار أو بالرش بالكالثين ١٨,٥ ٪ بنسبة ٧٠٠ سم٣ / هـ .

٥ – النطاط

Grasshoppers

Acrididae

يأكل النطاط الأوراق والبراعم والأزهار والقرون الصغيرة ويمكن مقاومته بالرش بالكلوردين أو التوكسافين أو السفين .

ويجب أن نلاحظ بالنسبة لاستعمال المبيدات الحشرية على الألفالفا وغيره من النباتات العلفيـة النقاط التالية :

أولا : ان كثير من المبيدات الحشرية سام جداً للحيوان وان الأثر المتبقي Residual effect لسمية هذه المواد يظل لفترات مختلفة بعد الرش أو التعفير ، فمثلايجب عدم التغذية على النباتات المعاملة بالتوكسافين قبل مضي ٤٠ يوما على الرش وخمسة عشر يوماً بالنسبة للملاثيون والباراثيون (مبيدات فسفورية جهازية) . كما ان مادة الد . د . تى تتراكم في الدهن المخزن في جسم الحيوان كما تفرز في الحليب ولذلك يجب عدم اطعام حيوانات الحليب أو الحيوانات المعدة للذبح اعلاف معاملة بهذا المبيد . ومن أخف المبيدات ضرراً للحيوان مبيد الميثوكسكلور كما أنه أقل تراكماً في الجسم وإفرازاً في الحليب.

والملاحظة الثانية هي ضرر المبيدات المستخدمة بالنسبة للحشرات الملقحة أو لأعدائها الطبيعية . ونظراً لان نحل العسل يعتبر الحشرة الرئيسية في تلقيح البقوليات فمن الواجب مراعاة مدى تضرره بالمبيد المستعمل (انظر موضوع التلقيح الحشري للبقوليات) واختيار الوقت المناسب للرش بحيث نقلل بقدر الامكان من اهلاك النحل وغيره من الملقحات .

٦ ــ خنافس البذور : *Brachophagus spp.* Seed Chalcid

وهي زنابير صغيرة لاتكاد تبلغ ٢ ملم طولا ، تضع اناثها البيض في البذور أثناء نموها عن طريق غرزها خلال جدار الثمرة وقصرة البذرة ، ويفقس البيض داخل البذور وتنمو اليرقة بالتغذية على محتويات البذرة ثم تتعذر وتتحول إلى حشرة كاملة تثقب جدار القرن وتخرج لتعيد الإصابة مرة أخرى . ولهذه الحشرات عدة أجيال كل عام يبقى الجيل الأخير منها داخل البذور ليبدأ الإصابة في الربيع . وتعتبر الوقاية خير وسيلة لتقليل الضرر من هذه الحشرات بالنسبة لحقول البذور ، حيث يجب اعدام البذور المصابة وجمع النباتات المكونة للبذور في أطراف الحقول وحرقها كذلك الاهتمام بتناسق إزهار حقول المنطقة الواحدة بحيث يتم نضجها وحصادها في وقت قصير لتقليل اعادة الإصابة .

أمراض الالفالفا :

تصاب الألفالفا في العراق بعدة أمراض نباتية تختلف في درجة انتشارها من منطقة لأخرى تبعاً للظروف البيئية والصنف المزروع . وأهم الأمراض المسجلة بالعراق [445] هي :-

١ – تبقع الأوراق : Common Leaf spot

ويسببه الفطر *Pseudopeziza medicaginis* (Lih) Sacc. وهناك أنواع أُخرى من الفطريات التي تسبب التبقع ولكنها محدودة الانتشار . وتظهر أعراض المرض بشكل بثرات أو بقع بنية على الأوراق خاصة الكبيرة. ويعتبر ضرره محدود إلا في الزراعات التي تنال قدراً ضئيلاً من العناية خاصة في الحش ، اذ ان الفطر المسبب يعيش شتاء على الأوراق الجافة ليبدأ في الانتشار في الربيع .

٢ – الحامول : Dodder (*Cuscuta Spp.*)

الحامول نبات زهري يتطفل على كثير من البقوليات ، حيث يعقب انبات بذوره إلتفاف البادرات الناتجة حول سيقان البقول حيث تمتص منها الغذاء من خلال ماصات خاصة . ويؤدي انتشار الحامول إلى اصفرار النباتات التي يتغذى عليها وموتها . والعلاج الرئيسي للحامول هو حش البقع المصابة وحرقها قبل إزهار الحامول مع تجنب أخذ بذور للتقاوي من حقول مصابة بالحامول . وهناك بعض المبيدات التي يمكن استعمالها للقضاء عليه مثل الـ Vapam

الفصل الثامن

البرسيم المصري

Berseem, Egyptian clover

Trifolium alexandrinum L.

تاريخ زراعته :

لايزال الموطن الأصلي للبرسيم المصري مجهولاً حيث لم يعثر له على طرز برية، وقد وجدت كمية من بذوره في احدى مقابر الدولة الوسطى التي يرجع تاريخها إلى ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد في كاهون بواحة الفيوم في مصر، كما وجدت كمية أخرى من البذور في هواره في مصر ، حيث يرجع تاريخها إلى العصر الأغريقي الروماني، وقد يبدو أن زراعته قد استمرت في مصر منذ ذلك الحين إلى الآن. وخلال هذا القرن انتشرت زراعة البرسيم في كثير من بلدان العالم ذات الشتاء المعتدل وحيث لاتنخفض الحرارة كثيراً عن الصفر مثل الهند وباكستان والعراق والجزائر وجنوب أوربا وجنوب وغرب الولايات المتحدة وغيرها .

ولا تزال المساحةا لمزروعة منه بالعراق محدودة والأمل كبير في نشر زراعته كعلف شتوي في المنطقة الاروائية، حيث يعتبر أكثر نباتات العلف الشتوية انتاجية في وسط وجنوب القطر [317] اضافة إلى المميزات الأخرى مثل:(١) علف شتوي وبالتالي فموسم انتاجه يقل فيه فقد المياه بالتبخر وهذه ميزة هامة في جو العراق الحار.(٢)مستساغ من قبل جميع فئات الحيوان إضافة إلى ارتفاع قيمته الغذائية(٣) عامل أساسي في المحافظة على خصوبة التربة إذ يضيف كمية

عالية من النتروجين، كما يساعد على زيادة المادة العضوية بالتربة (الدبال) (٤) مقاومة الملوحة بدرجة متوسطة ويعتبر من المحاصيل التي تزرع في مراحل استصلاح الترب الملحية والقلوية .

ولكن يعاب على البرسيم مايلي :

١) ارتفاع نسبة الرطوبة في العلف الأخضر خصوصاً في الحشات الاولى وما يترتب عليه من صعوبة حفظ الزائد منها كدريس أو سيلاج .
٢) اتساع النسبة الغذائية أي النسبة بين البروتين ومواد الطاقة. وهذه المثالب تتطلب رعاية خاصة في التغذية عليه لتحقيق أكبر استفادة من مكوناته الغذائية.

استعمالات البرسيم :

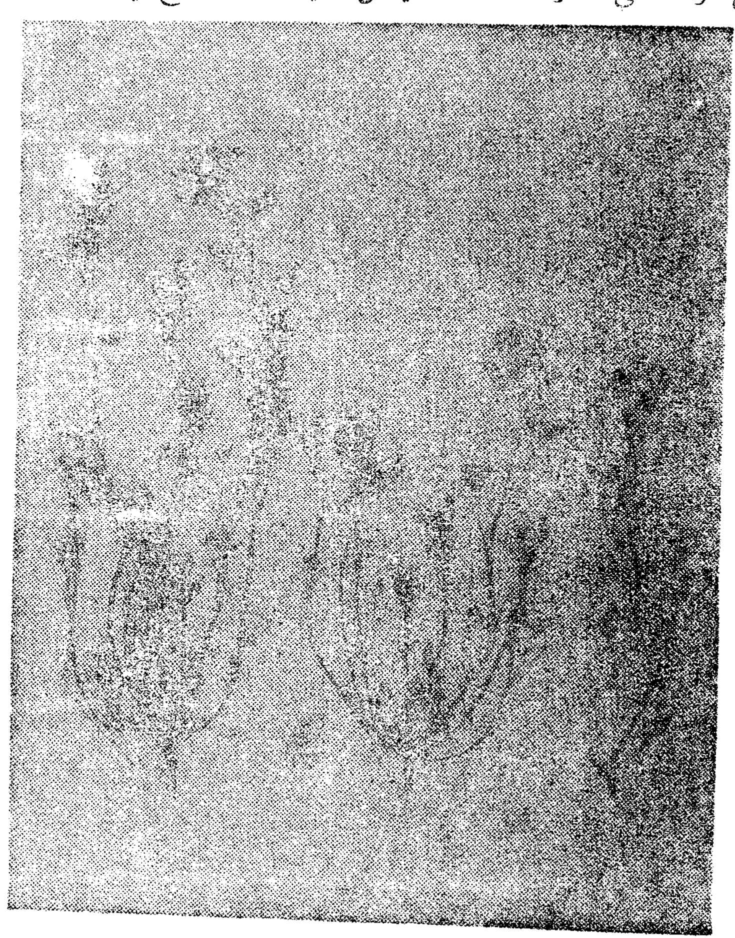
اضافة إلى زراعته كعلف، يكثر استعمال البرسيم كسماد أخضر لزيادة خصوبة التربة تمهيداً لزراعة المحاصيل المجهدة خصوصاً محاصيل المروز Row Crops مثل الذرة أو قبل زراعة الرز، حيث يحرث نموه الخضري في التربة قبل اعدادها للزراعة بوقت كاف، ضماناً لتحلله. كما يزرع البرسيم كمحصول مؤقت أو تحريش Catch Crop بمعنى زراعته لأخذ حشه واحدة أو اثنين منه على الأكثر وذلك في الفترة التي تسبق زراعة محصول رئيسي وإلى أن يحل ميعاد خدمة الأرض له ، كما هو الحال في زراعته قبل القطن . وفي كل الحالات فإن التأثير المرغوب للبرسيم على المحصول الذي يليه يتجلى بوضوح في زيادة الحاصل نتيجة لزيادة خصوبة التربة واضافة النتروجين .

طرز واصناف البرسيم :

من الناحية الخضرية يمكن تمييز طرزين رئيسين للبرسيم، حسب القدرة على التفريع القاعدي ، هما :

١ ــ الطرز الوحيد الحشة Single - cut الذي يتميز بعدم نمو منطقة التاج Crown بصورة واضحة وغياب البراعم القاعدية عليها بحيث أنه لدى قطع الساق لايتجدد نمو النبات وبالتالي فهو لايعطي إلا حشة واحدة عادة .

والصنف الوحيد المعروف للسبريم من هذا الطرز هو البرسيم الفحل أو الفحلي ، وهذا الصنف يمكن لسيقانه أن تتفرع في نصفها العلوي



شكل (٢٦) البرسيم المصري . نبات من صنف المسقاوي لليمين والفحل لليسار والصعيدي للوسط

ومعظم الحشرات الملقحة في مصر تتبع رتبة غشائية الاجنحة Hymenoptera وهي أكثر ما تكون نشاطاً خلال الفترة من مايس إلى تموز وهي فترة إزهار البرسيم ، وبعضها مثل حشرة *Colias coreus* تقتصر زيارتها على البرسيم فقط . على أن نحل العسل يعتبر الملقح الرئيسي للبرسيم إذ يكون قرابة ٧٥٪ من اعداد الحشرات الملقحة (ابراهيم ١٩٦٠) .

وتوضح البيانات المذكورة في الجدول التالي أثر الحشرات الملقحة ونحل العسل على إنتاج البذور في البرسيم (عن إبراهيم ١٩٦٠) .

	بدون حشرات ملقحة	في وجود الملقحات الطبيعية فقط	في وجود نحل العسل كحشرة ملقحة
عدد البذور في النورة	١,٢١	٢٢,٤	٤٢,٨
حاصل البذور (كغم / فدان)	٩,٤	٢٦,١	٥١١,٨

ويتطلب إنتاج حاصل مرتفع من البذور مايلي :

١) نباتات قوية النمو . وهذا يتطلب عدم إنهاك النباتات بالحش المتكرر وعلى إرتفاع قصير ، بل يفضل ان تؤخذ التقاوى من حقول لم تحش أكثر من حشتين فقط .

٢) توافق موسم التزهير مع درجة الحرارة المعتدلة ، اي لايؤخر قطع البرسيم بحيث ينمو ويزهر اثناء إرتفاع الحرارة .

٣) توفير نحل العسل للتلقيح باعداد كافية . وعادة يكفى خليتين لكل ٣ دونمات وعلى الاتزيد المسافة بين الخلايا والحقول عن ٢٥٠ متر .

م/١١/م

الصفحات من ٣٦٤ الى ٣٨٠ غير موجوده باصله الروريه

٤) توفير الرطوبة في التربة لحين بدء الازهار فقط .

٥) مقاومة الحشرات في الوقت المناسب .

ويتم حصاد البذور عندما يتحول لون النورات إلى اللون البني وقبل ان تبدأ في الانفراط. ويتم الحصاد في المساحات الصغيرة بجمع النباتات باليد حيث تكون جذورها قد تحللت ويسهل إقتلاعها، ثم تفصل البذور بدقها بالهراوات وغربلتها بغربال مناسب . أما في المساحات الكبيرة فيمكن حصاد البذور بواسطة الدراسة Combine مباشرة بعد عمل التعديلات اللازمة فيها . أو تحش النباتات وتكوم في صفوف لتدرس بعد ذلك بالدراسة .

آفات البرسيم :

هناك عدد من الحشرات والأمراض التي تسبب اضراراً للبرسيم اهمها :

١)**دودة ورق القطن** .: وقد سبق الحديث عنها في آفات الالفالفا . وتعتبر هذه الحشرة شديدة الخطورة على البرسيم خصوصاً في فترة نموه الاولى عندما تنتشر الأجيال الأخيرة لها عليه ، إذ قد تقضي على البادرات او على الأقل تؤخر نموها بدرجة كبيرة.اما انتشارها في الحشات المتأخرة للبرسيم فلا يسبب ضرراً كبيراً له بقدر مايخدم البرسيم كمصدر لاصابة المحاصيل الاخرى مثل القطن بهذه الحشرة .

٢)**سوسة البرسيم :** Egyptian alfalfa weavil

Hypera brunnipennis

يغلب انتشار هذه الحشرة في مصر وشمال افريقيا وهي تشبه سوسة الجت في سلوكها ودورة حياتها وضررها ، ويمكن مقاومتها بالرش بالهبتاكلور او التوكسافين ، كذلك يفيد حش الحقول المصابة مبكراً في تقليل شدة الإصابة .

٣)**خنفساء البذور :** Clovr-seed Chalcid

تصيب هذه الخنافس البرسيم والالفالفا وقد ناقشناها في حالة الالفالفا .

٤)صدأ البرسيم : Stem and leaf rust

من اهم الأمراض التي تصيب البرسيم ويتسبب عن الفطر ***Uromyces trifollii***

وتبدو اعراضه في وجود بثرات حمراء عـلى الأوراق والساق وعـــادة تظهر الإصابة متأخرة .

٦)الحامول : وقد تم الكلام عنه في حالة الالفالفا .

الفصل التاسع

True clovers

البراسيم (النفل) *Trifolium spp*

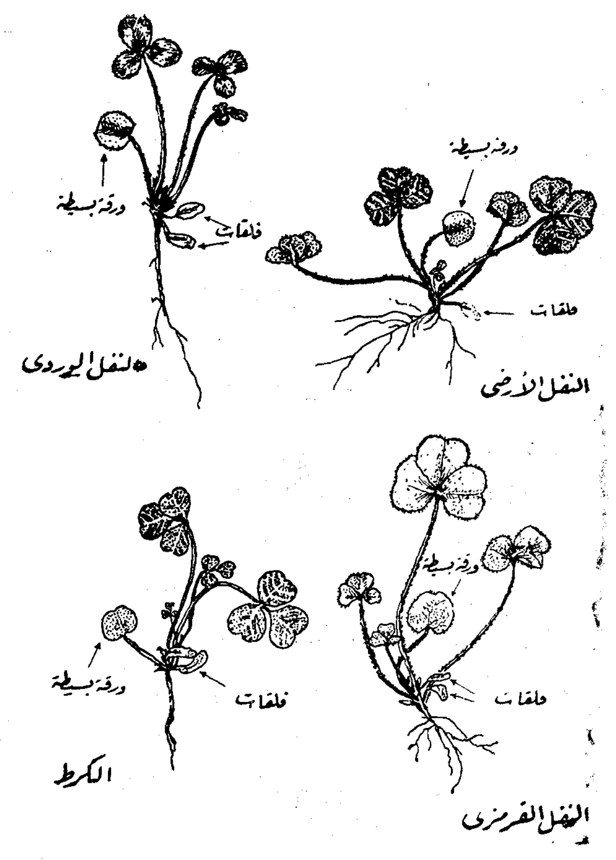
يطلق اسم برسيم أو نفل حقيقي على جميع الانواع التابعة لجنس *Trifolium* وهي بقوليات ذات اوراق مركبة ثلاثية عادة . ويتبع جنس النفل حوالي ٢٥٠ نوعاً موزعاً على معظم قارات العالم فيما عدا استراليا، ولو أنها أكثر انتشاراً في نصف الكرة الشمالي من الدنيا القديمة خصوصاً في منطقة البحر الابيض المتوسط وآسيا الصغرى .وينتشر منها بريا في العراق حوالي ٣٣ نوعاً [389]

وتعتبر النفليات من النباتات الزراعية الهامة، أولاً لكونها بقوليات فهي تضيف إلى التربة النيتروجين المثبت عن طريق العقد البكتيرية على جذورها ، وثانياً لان جميعها تقريباً تعتبر من النباتات العلفية الممتازة والتي يترتب على وجودها في المرعى رفع القيمة الغذائية للعلف الناتج ، كما ان بعضها يزرع كمحاصيل علفية في مساحات كبيرة نسبياً من العالم مثل البرسيم الابيض والبرسيم الاحمر . ولكنها بصورة عامة تلي الالفالفا في أهميتها كمحاصيل علفية ولو أن بعضها يحتل أهمية كبرى في بعض المناطق كما هو الحال في البرسيم المصري الذي يعتبر محصول العلف الاول في مصر العربية . وتعتبر القيمة الغذائية المرتفعة والانتاج العلفي الكبير والاستساغة العالية من قبل فئات الحيوان المختلفة من المميزات الرئيسية لمعظم أنواع النفل .

الوصف النباتي :ـ

تتميز جميع البراسيم باوراقها الثلاثية وهي اوراق ثلاثية راحية في غالبية الانواع (شكل ٣٠) ، وثلاثية ريشية في بعض الانواع مثل Hop clover .
وللاوراق أذينات تلتصق بقواعد أعناق الاوراق Adnate stipules
والساق عشبية غضة تميل إلى التخشب قليلاً قبيل النضج ، خصوصاً في الانواع ذات النمو القائم Erect types . وبالنسبة لطبيعة النمو فمعظم الانواع قائمة النمو ، ولو أن سيقان بعض الانواع تميل إلى الانحناء بحيث تلامس التربة في أجزائها السفلية Decumbent growth مثل البرسيم الارضي Subclover وفي النوعين الابيض وتوت الارض White , Strawberry فإن الساق تمتد على سطح التربة (ساق مدادة Stolon) حيث ترسل جذوراً ليفية من عقد الساق . وفي غالبية الانواع تتفرع الساق بنمو البراعم الابطية بالقرب من القاعدة ، كما تستعيد نموها بعد القطع من البراعم التاجية Crown buds التي تخرج من منطقة التاج (منطقة اتصال الجذر بالساق)، ولو أن بعض الانواع الحولية يفتقر لمثل هذه البراعم ، ولذلك لاينمو عند قطعه على مستوى قريب من سطح التربة . وكثير من الانواع الحولية من النفل مثل العجمي وأولسايك تبقى بعد انباتها وطوال فترة انخفاض الحرارة في الشتاء في صورة وريدة Rosette أي ساق قزمية قصيرة تحمل اوراقاً عديدة متقاربة وعند ارتفاع الحرارة في الربيع تبدأ البراعم التي في آباط الاوراق في اعطاء سيقان طويلة تحمل نورات زهرية .

والجذر الرئيسي في البراسيم وتدي ، لايتعمق كثيراً في التربة ، ويحمل كثيراً من الجذور الثانوية الرفيعة وللأنواع المفترشة جذور ليفية تخرج من عقد الساق المدادة إضافة إلى الجذر الوتدي الرئيسي . وازهار البراسيم فراشية تتجمع في نورات رأسية او خيمية او سنبلية قصيرة، وتختلف ماتحمله النورة من الأزهار بين عدد محدود من الأزهار كما هو الحال في البرسيم الأرضي واكثر من مائة زهرة في بعض الأنواع .



شكل (٣٠) بادرات ثلاثة انواع من النفل والكرط . لاحظ الفرق في الاوراق الثلاثية وشكل الورقة الاولى البسيطة .

والقرن (الثمرة) صغير يحتوي على بذرة واحدة عادة او على اكثر من بذرة في بعض الأنواع البرية ، ويحيط بالقرن الناضج كأس الزهرة وبقايا التويج الجاف وفي بعض الأنواع مثل العجمي والزغبي تنتفخ الأنبوبة الكأسية عند النضج مكونة مايشبه المثانة التي تساعد على انتشار البذور بالهواء ، كما ان البرسيم الأرضي يدفن ثماره في التربة عند اقتراب نضجها (ومن ذلك اشتقت تسميته) . وفي كثير من الأنواع ، خصوصاً البرية ، فان نسبة كبيرة من البذور تكون صلبة

ذات قصرة غير منفذة للـماء ، مما يساعد على إعادة ظهور النوع لسنوات متتالية بـعد زراعته لأول مرة في نفس التربة .

ومعظم البراسيم نباتات طويلة النهار ولو ان بعض المعمرات مثل البرسيم الأبيض يستمر في الازهار حتى بداية الخريف ، رغم اتجاه النهار للقصر . كذلك فان بعض الحوليات يزهر في بداية الشتاء عند زراعته مبكراً في الخريف

الملاءمة البيئية : ـ

المناخ : ـ

تنتشر البراسيم اساساً في المناطق ذات المناخ الرطب ذي الشتاء المعتدل . وهي جميعاً من نباتات الموسم المعتدل التي يتركز نموها في الخريف والشتاء والربيع. وتعتبر كمية الأمطار ودرجة الحرارة والاضاءة العوامل المناخية الرئيسة في تحديد مناطق إنتشار ودرجة نمو هذه النباتات[1] فهي تحتاج إلى ترب رطبة للنمو الجيد، سواء توفرت الرطوبة من الامطار أو الري ، اذا ان معظم الأنواع ذات القيمة الزراعية نشأت في مناطق حوض البحر الأبيض التي تزيد امطارها الشتوية عن ٤٥٠ ملم ، ولو أننا نجد بعض الأنواع منتشرة بدرجة قليلة في مناطق أقل رطوبة من ذلك، ولكنها هنا تتركز فقط في المواقع المنخفضة التي تستقبل رطوبة إضافية من التسرب السطحي أو تحت السطحي أو غير ذلك .

ويعتبر توفر الرطوبة عاملا محدداً لانتشار الأنواع المعمرة . هذه الأنواع لايكتب لها النجاح في المناطق ذات الأمطار الشتوية الا عند توفر الري ، كما ان درجة حرارة الصيف تلعب دورا مهماً أيضاً في هـذا المجال ، فالانواع المعمرة أكثر نجاحاً في المناطق ذات الصيف المعتدل ذو الأشعاع الشمسي المتوسط ومعنى ذلك عدم نجاح هذه الانواع تحت ظروف العراق المناخية، ولكن هذا لا يبدو صحيحاً اذ ان حرارة الصيف لاتحول دون نجاح انواع مثل اللادينو في وسط كاليفورنيا الذي يشابه في صيفه شمال ووسط العراق ، عند توفير

مياه الري بصورة منتظمة حيث كما بينا أن جذور البراسيم عامة سطحية ، وبالتالي زيادة حساسيتها لنقص رطوبة التربة . وبديهي ان تسلك الأنواع المعمرة من البراسيم سلوك الحوليات في المناطق الجافة صيفاً (عند عدم توفر الري) .

وتعتبر درجة حرارة الشتاء عاملا محددا لانتشار البراسيم الحولية ، فهي بصفة عامة ضعيفة التحمل لانخفاض درجات الحرارة ، ويعتبر النوعان Hop, Crimson أكثر الأنواع المعروفة من البراسيم الحولية مقاومة للبرودة ومعظم الأنواع الحولية المذكورة في جدول (٢١) لاتنجح زراعتها الا في المناطق الجنوبية الشرقية من الولايات المتحدة وحيث يتراوح المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى مابين ٣٠ – ٤٠° ف بينما يقل نجاحها في منطقة مجاورة ينخفض فيها هذا المعدل إلى ٢٠ – ٣٠° ف [182] .

وعلى عكس ذلك فان الأنواع المعمرة أكثر مقاومة للبرودة بل وبدرجة تقارب الالفالفا ولذلك نجد أنها أكثر نجاحاً في المناطق الشمالية من العالم والمناطق المرتفعة عن سطح البحر. على ان تحمل المعمرات لأنخفاض درجات الحرارة يتوقف لحد كبير على التسميد المتزن والرعاية السليمة التي تؤهل النبات لاحتمال درجات الحرارة الواطئة ووجود النباتات النجيلية معها على هيئة خليط .ويؤثر مقدار النمو الذي يحققه البرسيم الحولي أو المعمر قبل حلول البرد على مدى تضرره بانخفاض درجات الحرارة بدرجة ملحوظة وكلما زاد النمو الخضري كلما زادت المقاومة . وعليه فبالرغم من أن كمية الأمطار في حد ذاتها تعتبر عاملاً رئيسياً في نجاح البراسيم في مناطق الزراعة الجافة فإن درجة تبكير الامطار في الخريف ، أو درجة برودة الشتاء عوامل بالغة الاهمية أيضاً .

وبالنسبة للضوء فجميع البراسيم تتأثر بنقص الاضاءة والذي ينعكس على النمو ومنافسة النباتات النامية معها ،ولذا يجب مراعاة هذه النقطة عند اختيار

الانواع النجيلية المصاحبة لها في المخاليط بحيث نختار الانواع التي تظلل بادرات البرسيم بدرجة محدودة .

التربة : —

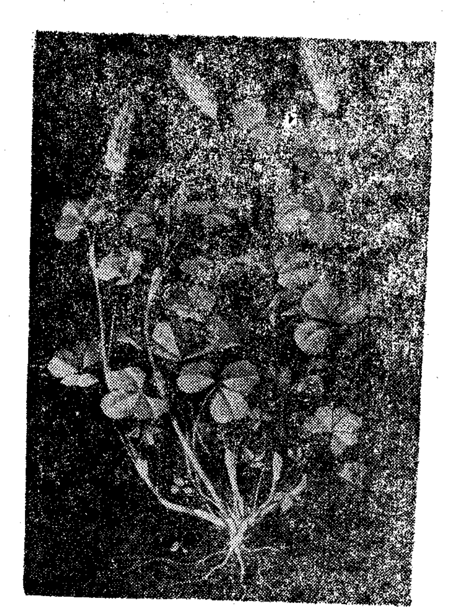
معظم البراسيم تنجح في الترب الخصبة التي تتوفر فيها الرطوبة واالعناصر الغذائية اللازمة للنبات خصوصاً الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم ،ولكنها تختلف في مدى تحملها لظروف التربة السيئة مثل ضعف الخصوبة أو زيادة رطوبة التربة (الترب الغدقة) أو الملوحة أو القلوية المرتفعة . فبرسيم توت الأرض والبرسيم المصري ، هما النوعانالوحيدان اللذان يتحملان ملوحة التربة لحد ما . أما باقي الأنواع فإنها لاتحتمل الملوحة أو القلوية وتفضل الترب المتعادلة أو المائلة للقلوية [191] . ويتحمل النوعان Hop,Rose ظروف مناخية وظروف تربة سيئة للغاية متمثلة في ضعف الخصوبة وجفاف التربة أما النوعان العجمي وتوت الأرض فبامكانها النمو في الترب الغدقة ذات مستوى الماء الأرضي السطحي أو المعرضة للغمر بالمياه ، كما يفضل للبرسيم الأبيض الترب ذات الطبقات الصماء التي تساعد على حفظ الرطوبة في الطبقة التي تنتشر فيها الجذور .

أما باقي الأنواع فإنها لاتنجح إلا في الترب جيدة البزل التي يتراوح قوامها بين الخفيفة والثقيلة .

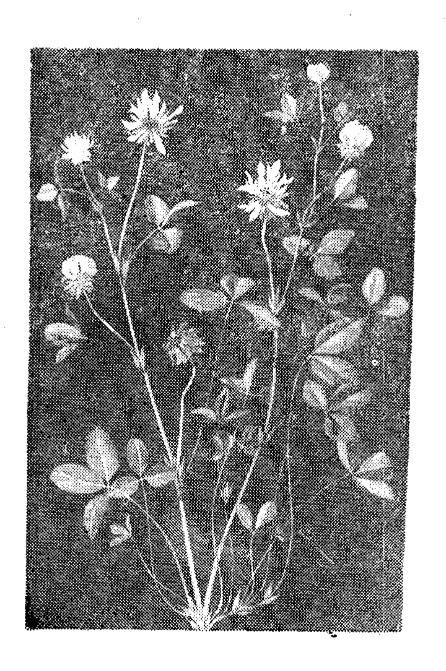
الزراعة والرعاية : —

اغلب البراسيم ذات بذور صغيرة الحجم ، بل ان بعض الأنواع مثل البرسيم الأبيض وبرسيم Hop clover بذورها صغيرة جداً تحتاج لنجاح زراعتها إلى إعداد التربة بصورة جيدة وإلى توفير كافة الاحتياجات اللازمة لتثبيت البادرات الصغيرة ، خصوصاً توفير الفوسفور اللازم لتنشيط نمو البادرات والتلقيح البكتيري للبذور خاصة عند زراعة نوعما لأول مرة في التربة .

وتفضل الحراثة السطحية عند إعداد مرقد البذرة ، لأن معظم الأنواع ذو جذور سطحية ، بل يكفي الحراثة بالدسك مرة او مرتين لتنعيم التربة ثم الزراعة



شكل (٣١) النفل القرمزي .



شكل (٣٢) نفل اولسايك .

بباذرة خاصة بالمحاصيل صغيرة البذور ، او باستعمال باذرة الحبوب المزودة لصندوق للبذور الصغيرة او نثر البذور يدوياً . ويجب ان يعقب الزراعة كبس التربة بواسطة الرولار او مايماثله لدمج التربة حول البذور للمساعدة على الإنبات (تحت الأمطار) ولو ان ذلك ليس ضرورياً في حالة الزراعة الإروائية .

ويجب مراعاة ألا يزيد عمق الزراعة بالنسبة للبراسيم عامة عن ١-٢ سم ، ومن المفضل عدم تغطية البذور في حالة الانواع ذات البذور الصغيرة جداً بل يكتفى بكبس التربة بعد الزراعة . كما يمكن في الزراعة تحت الري اتباع نفس طرق زراعة البرسيم المصري السابق شرحها.

وفي الترب الفقيرة يساعد اضافة كمية صغيرة من السماد النتروجيني عند الزراعة على زيادة نمو البادرات في بدء حياتها وإلى أن تعتمد على النتروجين المثبت من قبل البكتريا العقدية . ولاشك أن إضافة السماد بطر يقة تجعله

فيمتناول النبات، ايوضعه في طبقة متصلة قريباً من البذور . Band placement يعتبر من العوامل المساعدة على تثبيت البادرات . وإذا لم تتوفر وسيلة لوضع السماد أسفل البذور فلابأس من نثره قبل الحراثة .

امامعدل التقاوي فانه يختلف بوضوح حسب حجم البذور والنوع ومدى توفر الرطوبةفيالتر بة ، وما إذا كانت الزراعة منفردة أو في مخاليط وفي جدول (٢١) يشار الى كميات البذور المستعملة في الخارج بصورة عامة ، ولكن من الواجب ضبط كمية التقاوى تبعاً لظرووف كل منطقة.

وثمة ملاحظة هامة وهي أنه في حالة الزراعة الجافة يفضل زراعة مخاليط بها عدد من الأنواع الحولية الملائمة للمنطقة الواحدة لضمان استثمار البيئة الصغرى Microenvironment بدرجة أكبر وضمان نجاح الزراعة بصورة أكثر تأكيداً .

الاستغلال : ــ

١) الرعي والدريس : ــ

تزرع الأنواع مفترشة النمو مثل البرسيم الأرضي والبرسيم الأبيض أو الشليك في مخاليط مع النجيليات للرعي وأحياناً للدريس ، ولو أنها أقل صلاحية لعمل الدريس من الأنواع القائمة النمو . ومن غير المفضل زراعة البراسيم منفردة للرعي لأنها تسبب النفاخ للحيوان بدرجة أكبر عما لو زرعت في مخاليط مع النجيليات

وتتبادل مراعي البراسيم في الدورة الزراعية مع المحاصيل الحقلية المختلفة في المناطق الاروائية أو مع الحبوب في مناطق الزراعة الجافة . فالبرسيم الأحمر وبرسيم أولسايك لكونها أنواع محولة فإنها تناسب الدورات قصيرة الأمد في المناطق ذات الشتاء البارد ، أما في المناطق ذات الشتاء المعتدل فيحل محلها البراسيم الحولية سواء للرعي أو لعمل الدريس . ومعظم البراسيم الحولية والمعمرة ذاتية البذر self—seeding وبالتالي يمكن استمرارها سنة بعد أخرى في نفس الأرض دون الحاجة إلى إعادة بذرها كل سنة طالما اهتم بالسماح للنباتــات

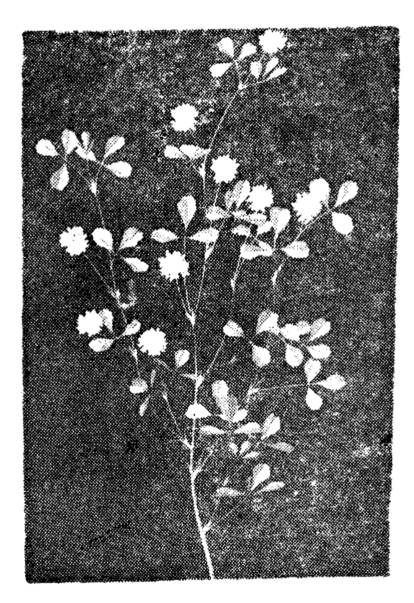
بتكوين البذور بدرجة كافيةعن طريق التحكم في الرعي وأ القطع ، كما ان ادامة النبات المعمر من سنة لأخرى تتوقف على اعطائه الفرصة لتخزين مواد غذائية في الخريف لمقاومة البرد شتاء ، ولو ان جميع البراسيم المعمرة تتعرض إلى تناقص كثافتها stand في السنة الثانية لزراعتها بصورة تقتضي بذر كميات أخرى من البذور في الخريف لتدعيم الكثافة المتناقصة .

ويختلف عدد الحشات أو عدة مرات الرعي في الأنواع المعمرة تبعاً لطول موسم النمو . فمثلا في المناطق الشمالية الباردة يعطي البرسيم الأحمر قطعتين في السنة بينما يعطي أربع قطعات في كاليفورنيا حيث الشتاء معتدل .

وتؤثر مرحلة النمو على الوقت المناسب لرعي أو قطع البراسيم عامة ، ولو ان هذا التأثير أقل وضوحا من أثرها في حالة النباتات النجيلية . وعموما كلما تأخر الرعي أو القطع إلى بداية الأزهار كلما تحسنت القيمة الغذائية بصورة كبيرة ، ولكن تبكير القطع عن ذلك في الأنواع المعمرة يؤدي تدريجياً إلى ضعف النباتات وموتها تباعاً . ولهذا فإن الوقت المناسب للاستغلال يجب أن يتأخر إلى مرحلة متوسطة في الأزهار. فمثلاً ينصح بقطع البرسيم الأحمر عندما يصل إلى مرحلة أزهار ٢٥ – ٥٠٪ من النباتات [211] أما في البراسيم الحولية فيمكن رعيها في أواخر الشتاء والربيع مع ترك كمية كافية من النمو الخضري لاتاحة الفرصة للنبات لتكوين البذور بعد آخر رعيه، أما عند الرغبة في عمل الدريس منها فيجب أن يتأخر قطع الدريس حتى تصل النباتات إلى مرحلة وسط الأزهار .

٢) محاصيل تغطية وتسميد أخضر :-

يتركز استخدام البراسيم في هذا المجال على الأنواع الحولية الملائمة لمنطقة ما حيث يساعد نموها الشتوي (في مناطق الشتاء المعتدل) على حماية التربة في الفترة التي تتركز فيها الأمطار والحفاظ على العناصر الغذائية من الغسيل



شكل (٣٣) النفل العجمي .

بالامطار ، كما أنها تضيف النيتروجين للتربة. كل هذ المواد الغذائية تعاد للتربة عند دفن المجموع الخضري للبقول في التربة ، وما يخلفه ذلك أيضاً من زيادة محتوى التربة من المواد العضوية التي تساعد على تحسين خواص التربة الفيزياوية وزيادة قابليتها على حفظ الرطوبة . وعادة يحرث محصول التسميد الأخضر في التربة في وقت مناسب لتحلله وعلى أن تكون رطوبة التربة مناسبة لعملية التحلل هذه .

جدول (٢١) أهم أنواع البراسيم (النفل) الحولية والمعمرة ذات القيمة الزراعية

النوع	الاسم العلمي	كمية البذور كغم / دونم	ملاحظات
		حوليات	
Ball	*T. nigrescens* (*T. meneghinianum*)	١ – ٢	يتلاءم مع ظروف متباينة من التربة والمناخ. ينتج بذور بكثرة. يتحمل البرودة بدرجة متوسطة ، يصلح للرعي [182]
Cluster	*T. glomeratum*	١ – ٢	لا يتحمل البرودة ، يصلح للرعي في مخاليط مع النجيليات والبراسيم الحولية ، يستعمل لهذا الغرض في استراليا في المناطق التي تتراوح أمطارها بين ٣٠٠ – ٤٥٠مم
Crimson القرمزي	*T. incarnatum*	٤ – ٥ و٠	عالي الانتاجية تحت الري أو الأمطار الكثيرة ، نبات رعي ممتاز ، لا تناسبه الترب رديئه البزل – بعض اصنافه تنتج كمية كافية من البذور الصلبة لاعادة البذر .
Large Hop	*T. campestre* Schreb (*T. pocumbens*)	٧٥ و٠ – ٥٠ و١	ينجح في أنواع متباينة من الترب ، من أكثر الأنواع تحملاً لنقص العناصر الغذائية في التربة ، كما يتحمل رداءة المناخ بدرجة ملحوظة . يصلح للرعي بذوره صغيرة جداً وبها نسبة عالية من البذور الصلبة .
Lappa	*T. lappaceum*	٥ و١ – ٣	ينجح في الترب الرطبة الثقيلة ، لا يتحمل البرد [182].
Persian (Shaftal) العجمي	*T. resupinatum*	٠,٢ – ١,٥	يناسبه الترب الثقيلة الرطبة – ضعيف التحمل للبرودة – يبقى معظم الشتاء في صورة وريده ثم يعطي فروعاً قائمة في الربيع – يصلح للرعي ، ولعمل الدريس خصوصاً تحت الري ، يسبب النفاخ بكثرة عند رعيه [191]

يناسبه الترب الطميية والطينية جيدة البزل – ولكنه ينجح في الترب الفقيرة ، وتحت كميات أمطار قليلة نسبياً (في مناطق الشتاء المعتدل). يبذر في اراضي المراعي الحولية في كاليفورنيا تحت امطار تبدأ من ٢٥٠ مم [246]	٢٫٠–٥٫٥	*T.hirtum*	Rose الوردي
ذو قيمة علفية في المواقع التي ينتشر فيها في المنطقة الشمالية ، ولكنه لم يستغل زراعياً	××	*T.Purpureum*	Purpl القرنفلي
مثل السابق .	××	*T.tomentosum*	Wooly الزغبي
يناسبه الترب الطميية والطينية جيدة البزل المتعادلة أو المائلة للحموضة – في المناطق التي تزيد أمطارها عن ٣٠٠ مم وشتاء معتدل الحرارة ، يميل للافتراش ، توجد منه طرز مبكرة تصلح للمناطق قليلة الأمطار مثل Dwalyganup, G-earldfon وطرز متأخرة للمناطق الرطبة مثل Moun parker clare يزرع مخلوطاً مع غيره من البراسيم الحولية أو الكرط والنجيليات الحولية مثل الراي جراس أو المعمرة مثل الفلارس البصلي [186].	٥ – ٧	*T.subterraneum*	Subterranean الأرضي
معمرات			
معمر مفترش النمو ذو سيقان مدادة ، يلائم المناطق ذات الشتاء البارد والصيف المعتدل وينجح في الترب الرطبة ذات البذر – يصلح أساساً للرعي . توجد منه ثلاثة طرز تختلف أساساً في حجم النبات ، الطرز الصغيرة Wild white والمتوسط Dutch white والكبير Ladino white الطرز المتوسط اكثر انتشاراً في مناطق الشتاء المعتدل . اللادينو أهم الطرز التي تزرع تحت الري خصوصاً في مخاليط مع الاورشارد جراس والالفالفا للرعي أساسا [275]	٠٫٥ – ١	*T.repens* *T.r.var latum*	White الأبيض Ladino اللادينو

معمر مفترش النمو ذو سيقان مدادة ، يناسب الترب الغدقة والملحية ، الطينية أو الطميية كما يتحمل الغمر بالمياه		*T.fragifeaum*	Strawberry توث الأرض
محـــــــــــــــــــــــــــولات			
يناسبه الترب الكلسية جيدة البزل ، والترب المزيجية والترب الرطبة ذات الطبقات الصلبة تحت السطح ، يصلح لعمل الدريس أو الرعي في المناطق ذات الشتاء البارد والأمطار الكثيرة أو الري . يوجد منه طرزين الأول Medium ويعطي ٢ – ٤ حشات برودة الشتاء والثاني Mamoth أو وحيد الحشة (حشة في الموسم) من اصنافه المقاومة للبرد Lakeland, Kenland, [211] Dollard	١,٥ – ٢,٥	*T. pratense*	Red الأحمر
يشبه النوع السابق في ملاءمته للبيئة والاستعمال ولكنه أقل انتاجية للعلف ولو ان دريسه افضل نوعية.	١,٥	*T. incarnatum*	Alsike اولسايك

الفصل العاشر

البرسيم الحلو (الحندقوق)

يطلق اسم «البرسيم الحلو» على عدة أنواع تابعة للجنس *M.elilotus* ومنها الدغل الشتوي المعروف في العراق باسم الحندقوق M.inaica وفي الخارج باسم Sour Sweet clover والانواع الشائعة هي: ١. البرسيم الحلو ذو الأزهار البيضاء *M. alba*

٢. البرسيم الحلو ذو الأزهار الصفراء *M. officinalis*

٣. البرسيم الحلو ذو الأزهار البيضاء (حولي) *M. alba annua*

٤. الحندقوق (أزهاره صفراء) *M. indica*

والنوعين الأوليين نباتات محولة (ذات حولين biennial) ، كما توجد منهما طرز حولية مثل النوع الثالث اما النوع الأخير فهو حولي شتوي .

وعلى الرغم من ان اوربا واسيا هي الموطن الأصلي للبرسيم الحلو ، الا ان استعماله كمحصول علف اقتصر لفترة طويلة على الولايات المتحدة ، حيث يزرع هناك اساساً كمحصول للتغطية وللتسميد الاخضر وكذلك للرعي او عمل الدريس [269] .

الوصف النباتي : —

للبرسيم الحلو ساق قائم كثير التفرع يميل للتخشب بزيادة العمر . وفي الأنواع المحولة لاتتفرع الساق في السنة الأولى ، نتيجة لتحول معظم المواد الغذائية للتخزين في الجذور وفي الصيف يجف النمو الخضري حيث يبدأ في النشاط مرة أخرى من البراعم التاجية في الخريف التالي ، وفي الربيع يبدأ الازهار

وتكوين الثمار . اما في الانواع الحولية فإن الساق تتفرع كثيراً ، كما تكون الجذور اقل حجماً [7] . وتسلك الأنواع المحولة سلوك الانواع الحولية في المناطق شديدة الجفاف صيفاً .

ويشبه النبات بصورة عـــامـــة الالفـالفـــا ولكـــــن أوراقه أكبر نســـبيا واذيناته مســـــنـــــة أيضـــاً يمكن تمييزهمـا بسهولة بعد الأزهار ، اذ ان أزهار البرسيم الحلو تحمل في نورة عنقودية طويلة ، كما ان الثمار (القرنات) كروية صغيرة .

البيئة الملائمه : —

يتميز البرسيم الحلو بملائمته لظروف مناخية متباينة . ففي الولايات المتحدة تنجح زراعته في المناطق التي يزيد فيها معدل الأمطار عن ٤٢٥ مم (معظمها صيفي) . وهو من النباتات المقاومة للجفاف حيث يجف النمو الخضري في الصيف وتبقى الجذور والتـــاج لبدايـة موسم الرطوبة التـالي [1] .

أما في المناطق قليلة الأمطار فإن الأنواع الحولية أكثر ملائمة من المعمرات . كما يمكن زراعة البرسيم الحلو بنجاح تحت الري كما انه جيد التحمل للبرودة والحرارة المرتفعة .

وينجح البرسيم الحلو في جميع أنواع الترب من الرملية إلى الطينية الثقيلة ولكنه أغزر نمواً في الترب الخصبة جيدة البزل . وقد نجحت زراعته في أثناء استصلاح الترب الملحية في وسط وجنوب العراق .

الاصناف : —

هناك عديد من أصناف البرسيم الحلو تختلف في قوة نموها وفي غزارة أوراقها وقابليتها الانتاجية واستعمالاتها . فالأصناف غزيرة الأوراق تفضل للرعي وعمل الدريس بينما الأصناف القوية السيقان قليلة التفريع أنسب للزراعة بغرض اصلاح التربة والتسميد الأخضر نظراً لكبر حجم جذورها وتعمقها .

ومن الأصناف المهمة للرعي وعمل الدريس Evergreen, Madrid وهي أصناف محولة . ومن الأصناف الحولية الجيدة Hubam وقد جرب الصنف الأخير بكلية الزراعة والغابات في حمام العليل فأعطى حاصلا جيداً من العلف تحت الري .

استعمالاته : —

يستعمل البرسيم الحلو أساساً كمصلح للتربة ، نظراً لجذوره الوتدية المتعمقة والتي عند تحللها تساعد على زيادة المادة العضوية في التربة وتجعلها أكثر نفاذية للمياه ، وهي لذلك مهمة في اصلاح الترب الملحية خصوصاً وانه جيد التحمل للملوحة . كما ان استعماله كسماد أخضر بقلبه في التربة يساعد على زيادة المادة العضوية وتحسين بناء الترب الرملية والضعيفة وزيادة النيتروجين فيها. كما تزرع بعض أصناف البرسيم الحلو للرعي أو لعمل الدريس والسيلاج . ولكنها أقل صلاحية لهذين الغرضين نظراً لما يحتويه هذا النبات من مادة الكومارين coumarin وهي مادة ذات رائحة نفاذة، تتطلب من الحيوان الاعتياد على نكهتها لفترة قبل أن يقبل على رعي النبات. ومن الناحية الغذائية فإن النبات يتمتع بكل مميزات البقوليات من حيث القيمة الغذائية المرتفعة،ولكن نظراً لسرعة تخشب سيقانه بزيادة العمر فإن قيمته كنبات للرعي تقل بسرعة إلا إذا بوشر برعيه دائماً وهو صغير حيث تكون النموات الصغيرة غضة ، كما أنه ليس من السهل الحصول منه على دريس جيد ،نظراً لصعوبة تجفيفه حيث تفقد الاوراق بسهولة قبل أن يتم جفاف السيقان الخشنة ،كذلك فإن تحلل مادة الكومارين في الدريس الرديئ النوعية أو في السيلاج قد يسبب ضرر للحيوان يتمثل في سيولة الدم وعدم تجلطه عند النزف مما قد يودي بحياة الحيوان الذي يتغذى على هذه الأعلاف [358]

الزراعه والرعاية : —

لايختلف البرسيم الحلو عن الألفالفا كثيراً من ناحية اعداد التربةوالزراعة

وكمية البذور والتسميد والري وغير ذلك . ولكن يفضل ان تتم الزراعة في الخريف سواء كان الصنف المزروع حوليا أو محولا . كما يلاحظ ان يكون يكون الحش في السنة الاولى للأصناف المحولة مرتفعا نسبيا عن سطح الأرض نظراً لعدم وجود براعم تاجية في السنة الاولى كما هو الحال في الألفالفا. وهذه البراعم تنمو من التاج في موسم النمو فقط.

وبالنسبة للاصناف الحوليةفإنه يمكن معاملتها مثل معاملة البرسيم المصري من ناحية القطع ولكنها تعطي عددا أقل من الحشات .

الفصل الحادي عشر

الكشون والهرطمان

Vetch&Chickpea

الكشون (البيقة — الكرسنة)

يقصد بالكشون تلك النباتات التابعة للجنس Vicia والذي يضم حوالي ١٥٠ نوعاً موزعة على مناطق العالم [269] أما الهرطمان فهو النباتات التابعة لجنس *Lathyrus*، وكلا الجنسين وثيقا الصلة من الناحية النباتية ، كما أن استعمالاتهما الزراعية متشابهة .

الوصف النباتي :

جميع أنواع الكشون فيما عدا الباقلاء (*V.faba*) والكاكوز(*V.narbonensis*) تتميز بسيقانها الضعيفة المتسلقة والتي يتراوح طولها بين ٥و٠ — ١,٥ متر تبعاً للنوع وملائمة ظروف النمو . والأوراق مركبة ريشية تنتهي عادة بحوالق للتسلق ، بينما تحمل الأزهار في نورات عنقودية بها عدد قليل أو كبير من الأزهار . وأغلب الأنواع ذات أزهار قرمزية أو حمراء بينما بعضها ذو أزهار بيضاء أو صفراء . وهناك حوالي عشرة من الكشون مهمة زراعياً في الوقت الذي ينتشر فيه العديد من الانواع البرية في القطر لم تتم دراستها لاختيار الصالح منها للاستغلال الحقلي .

وندرج في جدول (٢٢) أهم الانواع الزراعية الحالية من الكشون مع بعض صفاتها الرئيسية .

الظروف البيئية الملائمة : Adaptation

المناخ : يحتاج الكشون إلى مناخ معتدل للنمو الجيد [183] إذ أن معظم الأنواع الزراعية باستثناء النوع Hairy ضعيفة المقاومة للبرودة ، ولهذا يتركز نموها في الخريف والربيع ، في المناطق ذات الشتاء البارد ، بينما تستمر في النمو خلال الشتاء المعتدل البرودة ، وتختلف الانواع في تحملها لبرودة الشتاء ، فمثلاً النوع Hairy يمكن أن يتحمل برودة تصل إلى ١٠° ف طالما كان الانخفاض تدريجي . [183,7]

بينما الأنواع Purple,Narrow leaf ، أقل تحملاً كما أنها أكثر تضرراً بتقلب درجات الحرارة بين الدفئ والبرد الشديد . ويلاحظ بالنسبة لجميع أنواع الكشون أن الضرر الناتج من البرد يتوقف على عمر النبادت ودرجة وسرعة نموه ورطوبة التربة ، فالنباتات الصغيرة أقل تحملاً للبرد من النباتات الكبيرة ، كما يزداد ضرر البرد في الترب الجافة عنه في الترب الرطبة وربما يرجع ذلك إلى حدوث ظاهرة Soil heaving في الترب الجافة أكثر من الرطبة [183] .

الانواع التي تزرع في العراق :

في الوقت الحاضر لايزرع من أنواع الكشون سوى الأنواع التالية : —

١ — الكاكوز *V.narbonensis* . وهو ينمو بصورة طبيعية في المنطقة الجبلية ويزرع في منطقة شقلاوة وصلاح الدين بغرض انتاج البذور التي تستخدم كعلف مركز للابقار والبغال بعد نقعها في الماء لمدة ٨ ساعات [396] .

٢ — *V.ervilia* او (Bitter Vetch) . ويزرع في منطقة السليمانية وكلالة وغيرها من المناطق المرتفعة وذلك لاستعمال بذوره مثل الكاكوز وان كانت بها بعض السمية ، ويعرف هذا النوع باسم الهرطمان في السليمانية والكزن في كلالة .

٣ — الباقلاء *V. faba* وهي تزرع اساساً كمحصول بذور لتغذية الانسان والحيوان. وتشير النتائج الاوليه لدراسات الكشون في كلية الزراعة والغابات

بحمام العليل الى نجـاح الكشون ذو القـرن الزغبي Woolleypod بصورة واضحة [319] كذلك اظهرت بعض السلالات المحلية نتائج مبشرة تحت ظروف مطريه لغايه ٣٠٠ ملم .

جدول (٢٢) الوصف النباتي لاهم الانواع الزراعية من الكشون

الوصف النباتي	الاسم العلمي	الاسم الانجليزي
— الأوراق بيضاوية مقلوبة عادة ذات نتوء طرفي والازهار قرمزية جالسة ، القرون لونها قهوائي عند النضج ، منفرطة .	*V.sativa*	Common vetch
— يشبه النوع السابق فيما عدا ان الاوراق دائماً ضيقة والقرون لونها اسود عند النضج	*V.angustifolia*	Narrow-leaf vetch
النبات مغطى بزغب (شعر) ابيض كثيف — النورة عديدة الازهار — الازهار معنقة قرمزية والعلم أطول من الزورق — القرن ملساء والبذور كروية .	*V. villosa*	Hairy
— يشبه السابق لكن القرون مغطاة بالزغب والبذور ذات ندبة يتصل بها زائدة بيضاء	*V.atropurpurea* *V.benghalensis*	Purple
— السيقان ملساء — النورة بها عديد من الازهار المعنقة لونها قرمزي — القرن مغطاة بالزغب والبذور بيضاوية إلى كروية .	*V.dasycarpa*	Woollypod, Cardange

التربة : أن جميع أنواع الكشون يمكنها النجاح في الترب معتدلة الخصوبة ولكن يتفاوت نجاحها في الترب الضعيفة فالنوع Hairy يمكنه النمو بدرجة مرضية في الترب الفقيرة [409] والنوع Common في الترب الرملية المسمدة جيداً بينما يتمتع النوع Hungarian بقدرته على النمو الجيد في الترب الطينية الغدقة في الوقت الذي نجد فيه النوع Narrowleaf لا ينجح الا إذا توافرت بالتربة



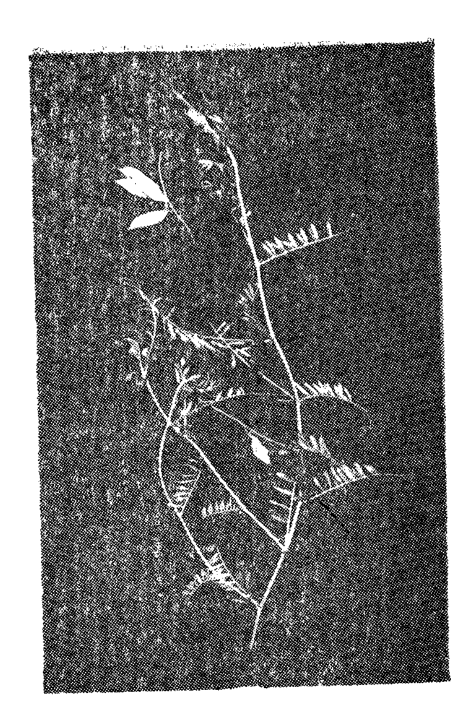
شكل (٣٤) الكاكوز – كثير الشبه بالباقلاء .

كمية معتدلة من المادة العضوية [269] وهذا يفسر انتشاره في مواقع محدودة في شمال العراق .

والكشون بصفة عامة متوسط الحاجة للرطوبة ، ولكنه ليس مقاوماً للجفاف بالمعنى المفهوم .

استعمالات الكشون :

تستخدم الكشونيات أساساً كمحاصيل تسميد أخضر ، وهي نباتات التسميد الأخضر الرئيسية في جنوب الولايات المتحدة حيث الشتاء معتدل الحرارة مما يساعد على نموها في هذا الفصل ويوفر الحماية اللازمة للتربة من التعرية نظراً لطبيعة نموها المائلة للافتراش عند زراعتها منفردة ،ولكونها بقولية فهي قادرة على تثبيت كميات لابأس بها من النتروجين الجوي مما يجعل قلبها في التربة في الربيع عاملاً مهماً في زيادة خصوبة التربة،ولكن الكشون يزرع في كثير من



شكل(٣٥)الكشون ذو القرن الزغبي

المناطق كعلف لرعي الحيوان أو لحفظه كدريس أو سيلاج عالي القيمة باعتباره بقولاً غنياً في البروتين والكاروتين والكالسيوم .على أن أغلب زراعته للحفظ أو للرعي يكون بخلطه مع أحد النجيليات الشتوية خصوصاً محاصيل الحبوب حيث تعمل سيقان نبات الحبوب كدعامات لتسلق الكشون مما يجعل حصاده سهلاً اضافة إلى زيادة الحاصل العلفي وانتاج علف أكثر اتزاناً من الناحية الغذائية .وفيما يلي التحليل الكيمياوي لدريس وسيلاج الكشون مقارناً بالالفالفا

جدول (٢٣)
التحليل الكمياوي للكشون مقارناً بالالفالفا

	النسبة المئوية					
	الرطوبة	البروتين	الدهون	الألياف الخام	الكربوهيدرات الذائبة	الرماد
دريس الالفالفا *	٧,٩	١٢,٦	١,٠٩	٣٠,٩	٤٠,٦	٦,٩١
دريس الكشون *	٨,٤	١٣,٣	,٩٧	٢٥,٨	٤٥,٥	٦,١٠
سيلاج الكشون والشوفان *	٧٣,٦	٢,٢	,٦٠	٨,٩	١٢,٩	١,٩٢
الكاكوز المحلي +	٦٦,	٢١,٩	,٦٢		٦٨,١	٩,٤
الهرطمان المحلي +	٦٠,٩	٢٤,٩	,٨١		٦٨,٨	٥,٥

* نقلا عن تجارب محطة اوريكون الزراعية [7] .
+ عن المعيوف [432] .

زراعة الكشون :

يمكن زراعة الكشون نثراً أو بالبادرة ، على أنه يفضل في حالة الترب جيدة البزل أن تتم الزراعة ببادرة الحبوب Grain drill حيث تساعد على جودة الانبات وانتظام الزراعة والاقتصاد في كميات البذور اللازمة [183] ، كما يمكن في هذه الحالة خلط حبوب الحنطة أو الشعير أو الشوفان مع بذور الكشون في صندوق البذور إذا كان الهدف زراعتها مخلوطة معاً . اما في حالة عدم توفر البادرة او في الترب الغدقة اوفي الحقول التي حصد منها الرز فمن الممكن نثر البذور يدوياً بعد حراثة الأرض بالمحراث القرصي او إثارتها بالخرماشة ثم تغطى البذور بالمشط القرصي Disc Harrow . ويجب الاهتمام بعدم دفن البذور بعمق يتجاوز ٥-١٠ سم تبعاً لحجم بذور الكشون المستعملة .



شكل (٣٦) الكشون العادي (يسار) والهرطمان (لليمين) .

ميعاد الزراعة :

يتوقف ميعاد زراعة الكشون على درجة برودة الشتاء وتوفر الرطوبة ، ففي المناطق ذات الشتاء المعتدل كما هو الحال في وسط وجنوب العراق وجزءاً كبيراً من المنطقة الديمية ، تفضل زراعة الكشون مبكراً في الخريفي ، خصوصاً إذا توفرت الرطوبة في هذا الفصل سواء بالأمطار او الري ، حيث يساعد ذلك على سرعة الانبات ونمو البادرات بصورة تساعدها على مقاومة البرد شتاءاً. اما في المرتفعات الشمالية ذات الشتاء البارد فيمكن زراعة الكشون في اواخر الشتاء وبداية الربيع اعتماداً على مخزون الرطوبة في التربة خصوصاً وان موسم النمو اكثر طولا في هذه المناطق عنه في المناطق الجنوبية . ولا فائده للزراعة الخريفية في هذه المناطق إلا إذا توفرت الأمطار المبكرة في

الفصل الخريفي بكمية تؤدي إلى النمو الجيد قبل حلول الشتاء،وينصح المعيوف [433] بزراعة الكاكوز في تشرين الثاني في المنطقة الشمالية .

معدل البذور :

تختلف انواع الكشون الزراعية في حجم بذورها . وبذور الكاكوز اكبرها حجماً . واختلاف حجم البذور هو السبب الرئيسي لاختلاف معدلات البذر بين الأنواع . ويوصى باستعمال ٢٠ ــ ٢٥ كغم بذور للدونم عند زراعة الكاكوز [433] اما الأنواع الأخرى فان معدلات تقاويها المستعملة في الخارج تعكس لحدما اختلاف حجم البذور ووزنها النوعي وتتراوح بين ١٨ــ ٤٠ كغم للدونم. ويفضل في حالة الزراعة للرعي ان يزاد معدل البذور عن المنصوح به وعكس ذلك في حالة الزراعة من اجل الحصول على البذور . وتؤثر درجة إعداد التربة وملائمة الظروف للانبات على كمية البذور المستعملة للنوع الواحد كما ان الزراعة نثراً تحتاج عادة إلى كمية بذور اكبر من الزراعة بآلة البذار .

وعند زراعة الكشون مخلوطاً مع محاصيل الحبوب لعمل الدريس او السيلاج يوصى بتخفيض معدل البذور للكشون بمقدار الربع بينما ينقص معدل محصول الحبوب إلى نصف كمية البذور المستعملة في الزراعة المفردة لكل منهما [183] وطبيعي انه كلما زادت نسبة محصول الحبوب في الخليط كلما كان حاصل العلف اكبر بينما تقل النوعية نتيجة لنقص الكشون الغني في البروتين . وينصح Van der veen (١٩٥٨) باستعمال خليط مكون من الكاكوز والهرطمان والشعير او الشوفان بمعدل ١٠ ، ٨، ٦كغم للدونم على التوالي للزراعة في المنطقة الديمية ، ويعتقد ان هذا الخليط يميل بشدة إلى جانب البقول ، بينما قد يكون الخليط المكون من ١٥ كغم كاكوز، ١٢ كغم شعير للدونم [433] اكثر اتزاناً واعلى حاصلا .



شكل (٣٧) برميل مثبت على محور ، يمكن استعماله لخلط بذور الكشون باللقاح البكتيري أو خلط بذور الكشون والهرطمان مع حبوب الشعير أو الشوفان (عن ميللر وآخرين) .

التسميد والتلقيح البكتيرى :

الكشون كغيره من البقوليات لايحتاج إلى التسميد النيتروجيني في وجود البكتريا العقدية المناسبة في التربة ، وملاءمة الظروف لنشاطها . ويمكن ضمان توفير البكتريا الخاصة بالكشون بتلقيح البذور بالملقحات البكتيرية التجارية عند توفيرها ولو أن ذلك قد لايكون ضرورياً تحت الظروف العراقية الا في بعض أنواع الترب الغدقة أو شديدة الملوحة التي قد تؤثر ظروفها على تواجد ونشاط البكتريا العقدية كما قد ينصح باضافة جرعة خفيفة من سماد نتروجيني في حدود ٥ كغم نتروجين للدونم تضاف عند الزراعة في حالة الترب الضعيفة أو التي تعرضت للتعرية بدرجة كبيرة للمساعدة في نمو البادرات .

أما التسميد الفوسفاتي فهو ضروري لاعطاء محصول جيد ، وينصح باضافة السوبر فوسفات أثناء اعداد التربة للزراعة بمعدل ٥٠ كغم للدونم . وفي حالة استخدام باذرة الحبوب في الزراعة يفضل ان تتساقط البذور والسماد من فتحة

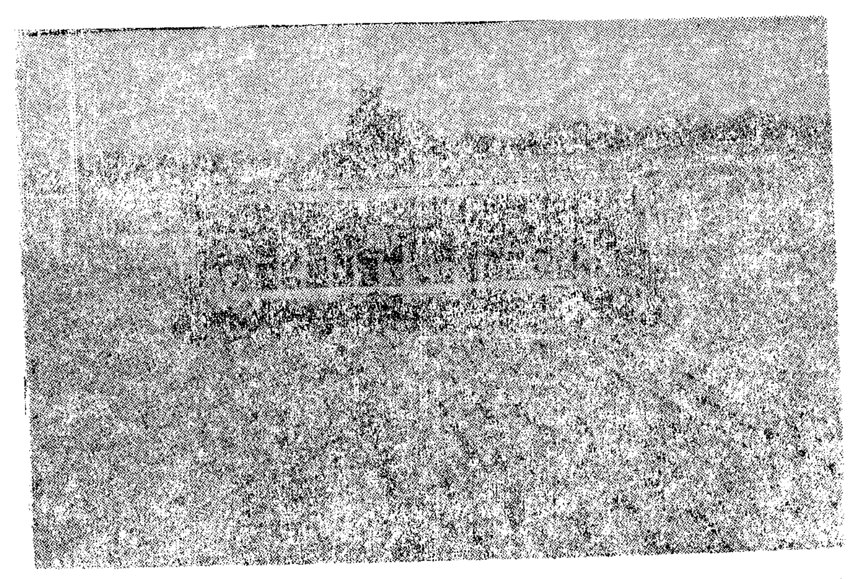
واحدة [274] أو يعمل على وضع السماد في عمق الاخدود تحت البذور مباشرة لضمان قدر أكبر من الاستفادة للنبات الناشيء ، أما في حالة عدم توفر الباذرة فيجب نثر السماد أثناء اعداد الارض للزراعة ثم دفنه بواسطة المشط القرصي

الـــري : في حالة زراعة الكشون تحت الري، يجب أن لاتترك الطبقة السطحية من التربة لتجف بدرجة كبيرة تحت حرارة شمس الخريف خصوصاً في فترة الانبات . بعد ذلك ينظم استعمال المياه بحيث تغمر طبقة التربة التي ينتشر فيها المجـــموع الجذري الوتدي ، ويمـــكن اطالة الفترة بين الريات أثناء الشتاء خاصة في وجود الامطار على أن يواكب الري مرة أخرى النشاط المتزايد للنبات في الربيع إلى أن تنتهي فترة الازهار حيث يمكن بعدها منع الري كلياً .

حصاد الدريس :

تدل الدراسات الامريكية [7] على أن تأخر حصاد الكشون إلى أن تمتلىء القرون السفلي بالبذور يعطي أكبر حاصل من المادة الجافة(الدريس) ، ذات النوعية الجيدة كعلف ، خاصة وان الكشون يحتفظ بنسبة عالية من البروتين لفترة طويلة في اواخر اطوار نموه . وينطبق نفس الشيء عند زراعة الكشون في خليط مع محاصيل الحبوب ، حيث تبلغ الاخيرة مرحلة طرد السنابل في هذه الفترة ، وهذا يساعد على اعطاء دريس ذو نوعية جيدة ، أما عند الرغبة في عمل السيلاج فيجب تأجيل القطع حتى يصل محصول الحبوب إلى الطور الحليبي أو بداية الطور العجيني لضمان حفظ السيلاج بصورة جيدة [183] .

وعند قطع الكشون لعمل الدريس يفضل أن تتم عملية الحش والتصفيف في آن واحد خصوصاً إذا كان النمو ضعيفاً . أما في حالة النمو الغزير (تحت الري) فيتم التصفيف بعد الحش بواسطة الريك لاستكمال التجفيف و المحافظة على الاوراق السهلة التقصف . وفي حالة الكاكوز ذو السيقان الخشنة فإن عمل الدريس يتطلب زيادة في الاحتياط لفقد الاوراق التي تجف بسرعة أكبر كثيراً من السيقان . ولذا ينصح أن تجمع النباتات في أكوام صغيرة قائمة بعد قطعها وجفافها نسبياً لاتمام التجفيف .



شكل (٣٨) زراعة مخلوط من الكشون والحبوب والتسميد في عملية واحدة – لاحظ التربة رطبة نوعاً مع تعمق الزراعة (عن ميللر وآخرين) .

رعي الكشون :

كل الانواع الزراعية من الكشون مستساغة من قبل الحيوان [269] . ويذكر المعيوف [433] أن الكاكوز مستساغ فقط من قبل الابقار بينما تحجم عنه الاغنام لصلابة سوقه وخشونة أوراقه ، ولو أن الاغنام تناولته بشهية واضحة في اختبار محدود في كلية الزراعة جامعة الموصل [318] . وأفضل وقت لرعي الكشون هو أثناء الازهار وبشرط أن تكون التربة جافة،ويمكن في حالة الانواع ذات القابلية على إعادة البذر Self-seeding ترك قسم من النمو الخضري لتكوين البذور إلا إذا كان الرعي مبكراً والرطوبة متوفرة فيمكن رعي النمو كله حيث يمكن للنباتات إعادة النمو بدرجة محدودة وتكوين البذور .

كمية الحاصل : Forage yield

تعتمد كمية العلف الناتج من الدونم على توفر الرطوبة بالتربة وملائمة درجة

الحرارة شتاء لنمو النوع المزروع . ففي حالة الزراعة الاروائية قد يصل حاصل الكاكوز إلى ٨ طن علف أخضر بينما يعطي ٢ ـ ٣ طن في المناطق الديمية التي تزيد أمطارها عن ٥٠٠ ملم ، وأقل من طن في المناطق التي تتراوح أمطارها بين ٣٥٠ ـ ٤٥٠ ملم [433] .

وفي حالة زراعة الكشون مخلوطاً مع محاصيل الحبوب فإن حاصل العلف يكون أكبر بكثير من حاصل الكشون في الزراعة المنفردة .

انتاج البذور :

تنتج بذور الكاكوز في المنطقة الشمالية بصورة محدودة ومعظمها يستهلك في تغذية الحيوان ، بل أن زراعة الكاكوز في هذه المنطقة هي بهدف انتاج البذور لا العلف الاخضر . على أن التوسع المنتظر في استخدام الكاكوز وغيره من أنواع الكشون يتطلب معرفة وافية بما يجب اتباعه في انتاج وحصاد البذور . والافضل ان يتم انتاج البذور في الحقول الاروائية لضمان جودة انتاج البذور والحصول على عائد اقتصادي مجزي . ولا تختلف زراعة الكشون والهرطمان لانتاج البذور عن زراعتها للاغراض الاخرى . فيما عدا تقليل كمية بذور محصول الحبوب التي يخلط معها لانها تخدم فقط كدعامة للكشون مما يساعد على زيادة كمية البذور. ويتوقف وقت حصاد البذور وطريقة الحصاد والدراس على قابلية القرون على الانفراط Shattering عند النضج فبعض الانواع مثل النوع Hairy سريعة الانفراط بينما النوع Common قليل الانفراط والكاكوز لاتكاد قرونه تنفرط . وأفضل وقت لحصاد الانواع المعرضة للانفراط هو عندما تنضج القرون الاولى بينما جزء غير يسير منها لايزال أخضر وهنا تقطع النباتات وتضفف في عملية واحدة ثم تكوم في كومات صغيرة للتجفيف ، بعدها يتم دراسها أما الانواع قليلة الانفراط فيمكن الانتظار لحين تمام نضج القرون ثم حصادها ودراسها أو دراسها بالكمباين مباشرة .

ويراعى في ثناء الدراس أن تنقص سرعة الاسطوانة Cylinder speed في الدراســـة إلى نصف أو ثلثي السرعـة المستخدمة في دراس محاصيل الحبوب من أجل تفادي تقشير البذور أو كسرها .ويلاحظ أنه من السهولة بمكان فصل حبوب الشعير والشوفان من بذور الكشون بالغرابيل العادية بينما يصعب فصل بذور الحنطة ولهذا يفضل دائماً أن يخلط الكشون بالشعير والشوفان عند الزراعة لانتاج البذور .

البذور الصلبة : Hardseed

البذور الصلبة هي تلك البذور ذات القصرة غير المنفذة للماء .وهي بذور حية ولكنها لاتنبت الا بعد تآكل قصرتها بدرجة تسمح بنفاذ الماء وهو مايحدث نتيجة لاحتكاك البذور بحبيبات التربة أو تقدم عمرها أو لتعاقب تعرضها للجفاف والرطوبة أو اختلاف درجات الحرارة في التربة.وتختلف أنواع الكشون في نسبة البذور الصلبة الناتجة . فالكاكوز مثلاً يحتوي على نسبة ضئيلة [318] وكذلك النوع Common ، بينما النوعين Woolilypod, Hairy يحتويان عادة ما بين ٥ ــ ٢٥٪ [183] في الوقت الذي نجد فيه معظم الأنواع البرية المحلية تحوي على أكثر من ٩٠٪ بذور صلبة [318] وللبذور الصلبة أهمية خاصة عند استعمال الكشون في مخاليط المراعي المستديمة أو في الأراضي البور Fallow حيث تساعد على استمرارظهور الكشون سنة بعد أُخرى في نفس الأرض ودون الحاجة إلى اعادة بذره كل سنة ويطلق على النباتات التي بها نسبة عالية من صلابة البذرة أنها Self - seeding .

الهرطمان : *Lathyrus sativus* L.

الهرطمان نبات حولي شتوي وثيق الصلة من الناحية النباتية بالكشون *vicia spp* ولكنه أقل أهمية من الناحية الزراعية كنبات علف . ويزرع الهرطمان المحلي في المنطقة الوسطى من القطر في مساحة تقارب ١٣ ألف دونم أساساً للحصول على البذور التي تستغل لغذاء الحيوان والانسان .

ويسهل تمييز الهرطمان من الكشون خضرياً .فالهرطمان ساقه مضلعة نصف قائمة تحمل أوراق مركبة ريشية بها وريقتين وتنتهي بحالق رفيع والأزهار زرقاء اللون .والوريقات شريطية ذات تعريق شبه متوازي مقاربة بذلك أوراق النجيليات ومن هنا اشتقت التسمية *Grasea* ولقد جربت وزارة الزراعة بعض الأنواع المستوردة من الهرطمان نجح منها في ظروف المنطقة الديمية النوع اليوناني 22 L والذي يختلف بأزهاره الحمراء وبتحمله لظروف الجفاف نسبياً. [433] وبذور الهرطمان هرمية الشكل أو شبه كروية .

وهناك كثير من الأنواع التابعة لجنس *Lathyrus* ولكن القليل منها ذو قيمة زراعية . ففي الولايات المتحدة يكثر استعمال النوع *L. hirsutus* كنبات حولي بقولي للتغطية والتسميد الأخضر في الشتاء . ولا يختلف الهرطمان بصورة عامة عن الكشون من ناحية الاحتياجات البيئية أو المعاملات الزراعية والاستغلال .

الفصل الثاني عشر

الكرط (الجت الحولي)

Annual Medics (Burrclover)

يطلق اسم الكرط محلياً على مجموعة كبيرة من الأنواع البقولية الحولية التابعة لجنس *Medicago* وهو نفس الجنس الذي يتبعه نبات الالفالفا (*M.sativa*). ويوجد حوالي ٢٨ نوعاً من الكرط تابعة لهذا الجنس ، وبعض هذه الأنواع يمكن تمييزه إلى اكثر من طرز نباتي او تحت نوع مما يجعل مجمل طرز الكرط يصل إلى ٥١ طرزاً [184] تنتشر في بقاع كثيرة من العالم مابين خطي عرض ٤° ، ٥٨° شمالا وخطي طول ٣٠° شرقاً وغرباً . وينتشر الكرط عادة في المناطق المنخفضة التي يقل ارتفاعها عن ٨٠٠ متر وعن سطح البحر ولاتزيد امطارها عن ١٠٠٠ ملم [102] . ومن العوامل المؤثرة في توزيع الكرط خلال هذا المدى البيئي نوع التربة وطول موسم النمو وقابلية القرون للإلتصاق بالصوف نتيجة لوجود الأشواك عليها .

وينتشر في العراق حوالي (١٤) نوعاً من الكرط تضم في مجموعها طرزاً تنتشر بدرجات مختلفة في اراضي المراعي وكأدغال في المحاصيل الشتوية [389] .

الاهمية الزراعية :

يستعمل الكرط في غرب وجنوب الولايات المتحدة كمحصول تغطية في بساتين الفاكهة لحماية التربة وزيادة خصوبتها ، كما انه مكون هام من مكونات الكساء النباتي لمساحات واسعة من اراضي الرعي الطبيعي في غرب امريكا [269] كما يزرع للرعي شتاءاً او للتسميد الأخضر في جنوب الولايات المتحدة [182] .

على ان الأهمية الزراعية للكرط اكتسبت اساساً من استغلاله كنبات رعي في مناطق زراعة الحبوب الشتوية في جنوب وغرب استراليا ، حيث تزرع اصنافه منفردة او مخلوطة مع بعض النجيليات الحولية كمراعي حولية Temporary pastures, leys تتبادل مع محاصيل الحبوب الشتوية في نظام زراعي يعرف باسم Ley farming او المراعي المتبادلة . وقد ادخل هذا النظام في كثير من دول العالم ذات المناخ المماثل لاستراليا الجنوبية .

المراعي المتبادلة : Ley Farming

يمثل استخدام المراعي البقولية المعتمدة اساساً على الكرط في الزراعة المتبادلة مع محاصيل الحبوب في مناطق الزراعة الجافة تطوراً هاماً في الزراعة العلمية . فخلال الثلاثين سنة الماضية اتسع استعمال هذه المراعي المتبادلة في استراليا كعلاج ناجح لانخفاض حاصل الحبوب المتأتي من تدهور خصوبة التربة [365] وتعرضها المستمر للتعرية بسبب استمرار زراعتها بالحبوب وما يصاحب ذلك من زيادة انتشار امراض الحبوب خصوصاً المتعلقة بالتربة مثل النيماتودا وغيرها . ومعظم مناطق الزراعة الجافة في استراليا وفي كثير من أقطار الوطن العربي يتراوح معدل سقوط الأمطار فيها بين ٢٥٠ — ٥٠٠ ملم . وتفاوت كميات الامطار في مثل هذه المناطق بين سنة واخرى يجعل استعمال الأسمدة النتروجينية غير اقتصادي ، وهنا تبرز اهمية البقوليات كمصدر رخيص لتوفير النتروجين في التربة فالكرط مثلا عند نموه جيداً تحت هذه الظروف يمكن ان يوفر كمية من النتروجين تعادل مايوجد في ٢٥٠ كغم سلفات الأمونيوم [388]

ولقد نتج عن التوسع في زراعة مراعي الكرط المتبادلة في استراليا وماصاحب ذلك من توسع في استخدام الأسمدة الفوسفاتية زيادة الإنتاجية العامة للأراضي سواء من الحبوب او الإنتاج الحيواني [406] نتيجة : (١) لزيادة خصوبة التربة في فترة المرعى بسبب إضافة المادة العضوية والنتروجين ومايتبع ذلك من تحسن في بناء التربة وقدرتها على الاحتفاظ بمياه الأمطار ، (٢) تقليل انتشار

امراض الحبوب (٣) زيادة الحمولة الحيوانية نتيجة لتوفر العلف . هذا بالإضافة إلى تحسين نوعية الحبوب الناتجة بارتفاع نسبة البروتين فيها نتيجة لتوفر النتروجين [44 و265] .

الوصف النباتي :

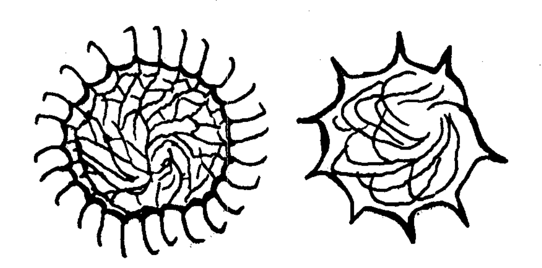
الكرطنبات عشبي ذو سيقان مفترشة او نصف قائمة والأوراق ثلاثية ريشية ذات اذينات مسننة بدرجات مختلفة والأزهار إما منفردة او متجمعة في نورة بها عدد محدود من الأزهار . وكل الأنواع ذات أزهار صفراء صغيرة والثمار (القرنات) ملتفة حلزونياً وذات اشواك عادة ، وتحتوي الثمرة على عدة بذور صغيرة كلوية الشكل او مستديرة احياناً .

وفي غالبية الانواع فإن البذور الناتجة صلبة Hard لاتصلح للانبات لصلابة قصره البذره بدرجة تحول دون امتصاص الماء . وتفقد قصرة البذرة صلابتها وتصبح قابلة للانبات تدريجياً بعد مضي فترة تتراوح بين بضعة أشهر وعدة سنوات. وترجع أهمية الكرط كبقول للمراعي الحولية أو كمحصول تغطية إلى المميزات التالية :

١ — النمو المفترش ، وبالتالي حماية التربة وتحمل الرعي .
٢ — القدرة على انتاج البذور حتى في المواسم قليلة الامطار .
٣ — القابلية على إعادة البذر ذاتياً Self—Seeding نتيجة لوجود البذور الصلبة .
٤ — القيمة الغذائية المرتفعة ، والقدرة على اضافة النتروجين للتربة .
٥ — ارتفاع القيمة الغذائية للقرون ، مما يجعلها مصدراً لعلف الاغنام في موسم الجفاف خلال شهور الصيف والخريف .

ومن العيوب الاساسية في الكرط هي سرعة تساقط الاوراق بمجرد اقتراب النضج مما يقلل القيمة الغذائية للعلف الجاف ، كما أن بعض الاصناف ذات قرون

شوكية قليلة الاستساغة من قبل الاغنام ، وتقلل من قيمة الصوف نتيجة لالتصاقها به وصعوبة تمشيطها منه . كما أن بعض أصناف الكرط التجارية مثل سيبرس وجمالونك وهنافورد تحتوي على كميات معنوية من مواد هرمونية ذكرية مثل مادة Coumestan (4 — methoxy Comestrol) التي قد تقلل من خصوبة النعاج [312] .



M. polymopha *M· rigtdula*

شكل(٣٩)رسم تخطيطي لسطح لفة من لفات القرنة في نوعين من الكرط–لاحظ العروق الشعاعية (اليسار) والتعريق الشبكي (اليمين) .

وفيما يلي مفتاح مبسط لتمييز الانواع الرئيسية من الكرط (الانواع المنتشرة في العراق مشار اليها بنجمة) (عن Hey*n* ١٩٥٧):

أ — البذور الناضجة ذات لون أصفر أو بني مائل للاصفرار .

ب — بعض أو كل لفات القرنة مقعرة ومتداخلة في بعضها .

ت — القرن عديم الاشواك — كل لفة من القرن ترتفع جوانبها لتغطي اللفات الاعلى منها *M.scutelata*

ت ت — القرن قد يكون عليه اشواك — اللفات السفلية مقعرة والوسطية مسطحة . *M.blancheana*

ب ب — لفات القرن غير متداخلة في بعضها .

ج — القرن مغطى بشعر طويل كثيف يخفي معالم التعريق على لفات القرن

ج ج — معالم التعريق على سطح لفات القرن واضحة حتى في وجود الشعر .

د — توجد مساحة خالية من العروق(او عرق جانبي واضح تتصل به العروق الشعاعية بالقرب من حافة كل لفة من لفات القرن) . *M.lanigera*

هـ — كأس الزهرة يغلف القرن في مراحل تكونه الاولى .

و — لفات القرن عليها عروق كثيرة دقيقة متشعبة بغير نظام والقرن عديم الشعر . والأشواك غير منتظمة وعمودية على سطح اللفات* *M.rotata*

وو — لفات القرن عليها عروق شعاعية وعروق جانبيه في نظام واضح.

س — القرن قرصي الشكل او اسطواني .

ش — لفات القرن الناضج تبلغ عدة ملليمترات في السمك وتلتصق ببعضها بشدة وترتفع الحافة الخارجية للفة إلى مستوى العروق الخارجية والأوراق صغيرة *M. Littoralis*

شش — لفات القرن الناضج لايزيد سمكها عن ٢ ملم وليست كالسابق.

ص — يوجد مجرى عميق بين الحافة الخارجية للفة والعرق الجانبي وترتكز الأشواك في وضع عمودي على سطح اللفة قرب الحافة — وتوجد ١ —٢ زهرة في النورة *M.truncatula*

صص — لايوجد مجرى عميق او يوجد مجرى مسطح جداً . والنورة قد يكون لها اكثر من زهرتين .

ض — النورة بها اكثر من ٥ زهرات والأوراق كبيرة. *M.tornata*

ضض — النورة من ١—٤ زهرات والقرن زغبي والأوراق صغيرة *M.rigidula* *

سس — القرن بيضاوي أو كروي الشكل .

ط — لفات القرن لها حافة جانبية خالية من التعريق .

١ — الأوراق ملساء والاذينات مشرشره * *M. murex*

٢ — سطحي الورقة عليهما شعر والاذينات مسننة *M.turbinata*

طط — سطح اللفة له عرق جانبي ولاتوجد مساحة جانبية خالية من العروق

ظ ــ العروق الشعاعية على سطح اللفة تنحني قرب الوسط مما يجعلها تبدو كدوائر ذات مركز واحد ولاتتشابك العروق الشعاعية *M.constricta*

ظظ ــ العروق الشعاعية تنحني انحناء خفيفاً كما تتشابك قرب الحافة.

١ ــ الورقة كبيرة نوعاً ــ الاذينات شبه كاملة ــ النورة وحيدة الزهرة *M. aculeata*

٢ ــ الورقة صغيرة نوعاً ــ الاذينات منصصة ــ النورة بها أكثر من زهرة عادة * *M. rigidula*

هه ــ القرن يبرز من جانب كأس الزهرة في بداية نموه .

ع ــ العروق الشعاعية تنتهي عند عرق جانبي عريض أو مساحة خالية من التعريق . والعروق الشعاعية غير ملتقية أو متفرعة إلا نادراً .

غ ــ المساحة الجانبية من سطح اللفة والخالية من التعريق تبلغ حوالي نصف قطر اللفة .

١ ــ القرن اسطواني ــ اللفات سميكة ــ والاشواك تقف عمودية على سطح اللفة وقواعد الاشواك بارزة عن الحافة نوعاً . عدد العروق الشعاعية عشرة تقريباً . *M.tenoreana*

٢ ــ القرن قرصي الشكل . اللفات رقيقة والاشواك في وضع أفقي على حافة اللفة . العروق الشعاعية أكثر من عشرة . *M. disciformis*

غغ ــ المساحة الجانبية عرضها أقل من نصف قطر اللفة .

ف ــ على سطح اللفة توجدطيات جانبية تربط العرق الجانبي بحافة اللفة الخارجية والقرن عديم الاشواك * *M. noeana* .

فف لاتوجد طيات كالسابق .

ق – قطر القرن يزيد على ٦ ملم والقرن قصير اسطواني– والاوراق خالية من الشعر .M. sauvagei

قق – قطر القرنة لايتجاوز ٥ملم.والاوراق مغطاة بالشعر على سطحيها .

١ – النبات مغطى بالشعر بغزارة.الاذينات كاملة تقريباً، كما يوجد على لفات القرن مساحة جانبية خالية من التعريق قرب الحافة * M. minima

٢ – النبات مغطى بشعر غير كثيف،والاذينات مشرشرة–والوريقات عادة مفصصة – يوجد عرق جانبي قرب الحافة M. laciniata.

ع ع– العروق الشعاعية تنتهي عند عرق جانبي دقيق–والعروق متشابكة دائماً

ك – النبات صغير لايتجاوز ارتفاعه ٢٠ سم ومغطى بشعر كثيف والازهار صغيرة والقرن بها ١,٥ – ٤ لفات غير مندمجة معاً .

١ – النورة بها ٦ – ١٢ زهرة متجمعة في هيئة رأس (تاج) الاذينات كاملة الحافة تقريباً و القرنة بها ٢,٥ لفة * M. coronata .

٢ – النورة بها ١ – ٢ زهرة. الاذنات مفصصة إلى ٨ فصوص. والقرن بها ٢,٥ – ٤ لفات . M. praecox

كك – النبات كبير نوعاً (على الاقل ارتفاعه ٢٠ سم) عاري من الشعر أو ذو شعر خفيف . والازهار كبيرة (٤ ملم) .

١ –بعض أجزاء النبات مغطى بشعر متعدد الخلايا –الاوراق عادة عليها بقعة حمراء.عنق الورقة طوله ٢–٥ اضعاف طول حامل النورة . M. arabica *

٢–أجزاء النبات المختلفة عارية من الشعر أو عليها شعيرات متفرقة والاوراق خالية من البقع الحمراء.عنق النورة لايزيد طوله على ضعف طول حامل النوره–العروق الشعاعية متشابكة بدرجة واضحة * M. polymorpha

دد – لا يوجد عرق جانبي أو مساحة جانبية خالية من التعريق على سطح لفات القرن .

١ – القرن قرصي الشكل – الحافة الخارجية للفات القرن تبرز في مقابل

العروق الشعاعية ، الأزهار صغيرة M. rugosa

٢ — القرن يشبه العدسة المحدبة والحواف ملساء M. soleirclii

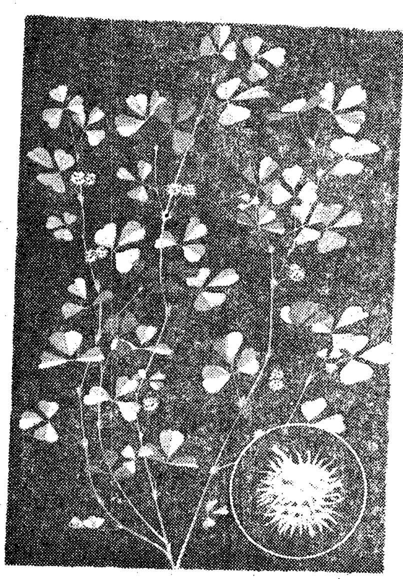
أأ — البذور الناضجة لونها أسود أو قهوائي غامق .

ن — القرن كروي إلى بيضي الشكل يزيد قطره عند الوسط على ١٠ملم.

نن — القرن اسطواني قصير . M. intertexta

١ — الاذينات منفصلة إلى فصوص متساوية M. muricoleptis

٢ — الاذينة مقسمة إلى فصوص الطرفي منها أكبر من الباقين M. granadensis



شكل (٤٠) الكرط — مديكاكوبوليمورفا اكثر انواع الكرط انتشاراً (في الحالة البرية) .

الملائمة البيئية :

إن الموطن الاصلي للكرط هو حوض البحر الأبيض المتوسط حيث الشتاء معتدل الحرارة وكميات الأمطار متوسطة ويتركز سقوطها مابين أواسط الخريف

إلى نهاية الربيع .ولذلك فهو ينمو بصورة جيدة في المناطق التي تتراوح أمطارها بين ٢٥٠ – ٥٠٠ ملم [262 , 312] ويتوقف مدى نموه على درجة الحرارة شتاء فحيث تكون الحرارة معتدلة فإن نموه يستمر خلال الخريف والشتاء والربيع ، أما حيث تنخفض درجة الحرارة شتاء بصورة واضحة فإن نمو الكرط يتركز في أواخر الشتاء والربيع ،ويتوقف حاصله حينئذ على مدى توفر الأمطار في هذه الفترة .

ويتضارب محصول العلف من مراعي الكرط بدرجة كبيرة تبعاً لاختلاف كمية الأمطار ودرجة انتظام توزيعها ،وتعتبر أفضل الظروف الملائمة للنمو الجيد هي التي تكون فيها الأمطار الخريفية مبكرة مع تتابع المطر بعد ذلك بكميات كافية لمنع جفاف التربة [1966 و Amor] . وتبين النتائج المدونة في جدول ٢٤ أثر اختلاف كمية الأمطار على حاصل العلف وعلاقة ذلك بكمية الأمطار الخريفية تحت الظروف الاسترالية .ومنها يلاحظ عامة أن كمية العلف المنتجة خلال الشتاء والربيع تكون كبيرة في المواسم ذات الأمطار الخريفية المبكرة أما انتاج القرنات فإنه يتأثر أكثر بكمية الأمطار الكلية .

وتدل الدراسات الاسترالية [17] على أن الكرط عامة اكثر مقاومة للجفاف من البراسيم نظراً لان جذوره أكثر تعمقاً ،وهذا يؤمن على الدوام انتاج البذور حتى في السنين الجافة ، كما تعزى مقاومة الجفاف في بعض الانواع إلى وجود الشعر على أوراق وسيقان النبات كما هو الحال في أنواع بارل وسنيل . والترب الملائمة للكرط هي الترب المتعادلة أو المائلة للقلوية الغنية في الكالسيوم ،وهو ينمو بنجاح في معظم الترب من الرملية الخشنة إلى الطينية الثقيلة ولكنه أكثر نجاحاً في الترب الطمية [269] ويعتمد نجاحه في الترب الضعيفة على اضافة الاسمدة الفوسفاتية وبمعدلات مرتفعة نسبياً.ويقل انتشار الكرط في الترب التي تزيد حموضتها على pH ٦,٥ [333]. ويبدو أن فشل الكرط في الترب الحامضية التفاعل يرجع إلى ضعف نشاط البكتريا العقدية في هذه الترب اضافة إلى نقص امداد الكالسيوم او زيادة امتصاص الالمنيوم بدرجة تسمم النبات [312] . ويعتبر النوع *Polymorpha* أكثر الانواع تحملاً لرداءة البزل ، نظراً لمقاومته لفطريات ذبول البادرات كما انه ربما كان اكثرها تحملاً للملوحة أيضاً [333,17] .

جدول (٢٤)

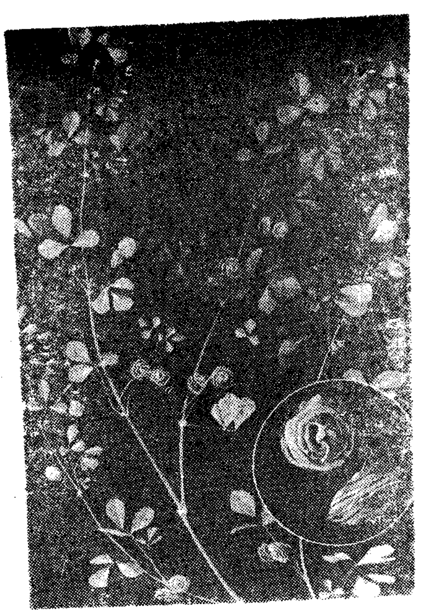
تأثير كمية الأمطار وتوزيعها على انتاج المادة الجافة والثمار في صنفين من الكرط الاسترالي (Amor,1966)

السنة	الامطار (ملم)				
	١٩٦٠	١٩٦١	١٩٦٢	١٩٦٣	١٩٦٤
الكمية السنوية	٤٧٠	٣٦٢	٢٧٥	٣٩٥	٣٩٤
الكمية الخريفية	١٠٥	٤١	٣٣	٩٨	١٨
العلف الجاف (طن / هكتار)					
الشتوي (شباط)					
جمالونك	١,٧٠	١٨,	,٤٠	١,٤٣	٠,٢٥
هاربنكر	٢,٤٠	٠,٤	,٣٩	٠,٤١	٠,٢٥
الربيعي (نيسان)					
جمالونك	٥,٠٠	٠,٤٤	٠,٦٦	٤,٠٠	٣,٤٦
هاربنكر	٥,٨	٠,٥٤	٠,٦٦	٣,٧	٢,٨٨
الثمار (القرنات)					
جمالونك	١,١٢	١,٦٥	٠,٤٠	٧٢٠	٢,٣٤
هاربنكر	٢,٢٥	٢,٦٨	٠,٧٨	١,٥٦	٣,٨٨

* تشمل الامطار التي سقطت في شهر آب وايلول وتشرين .

الانواع والاصناف :

بالرغم من الانواع والطرز العديدة الموجودة في جنس الكرط ، فان اكثر الاصناف الزراعية المستخدمة في زراعة المراعي المتبادلة في استراليا تتبع النوع *M.truncatula* وهنالك اصناف ذات قيمة محدودة تتبع انواعاً اخرى ، كما سيأتي ذكره فيما بعد . اما في الولايات المتحدة فان اكثر الانواع الزراعية اهمية هي *M.arabica* و *M.orbicularis* ويبين **جدول ٢٥ اهم انواع** واصناف الكرط ذات القيمة الزراعية كنباتات مراعي .



شكل (٤١) الكرط ابو الدكم (الأزرار) – مديكاكو اوربكيولاريس . . ينتشر في سفوح المنطقة الجبلية .

طرق الزراعة :

في استراليا يزرع الكرط باحدى الطرق التالية [25]

١ - البذر مع الحنطة أو الشعير المزروعة للحبوب .

٢- بذر جزء من البذور مع الحنطة والشعير والباقي في الخريف التالي .

٣ - البذر مع الحنطة والشعير أو الشوفان المزروعة للرعي .

٤ - البذر بدون محصول مصاحب.

وتختلف هذه الطرق في كفاءتها في إنشاء مرعى كرط ناجح ، وأفضلها بالطبع هو الطريقة الأخيرة .

فالطريقة الأولى تعتمد على زراعة الكرط بكميات صغيرة من البذور مع محصول الحبوب واكثار هذه البذور ذاتياً لكي تكفي لإنشاء المرعى

جدول (٢٥) الأنواع الزراعية للكرط

النوع		الاسم الانجليزي Medic	الأصناف التجارية	ملاحظات
١ – *M·arabica*	المنقط	Spotted	بذور تجارية	يتميز بوجود بقعة حمراء على السطح العلوي للأوراق يناسبه الترب الثقيلة الخصبة في المناطق الرطبة قرونه كروية عليها أشواك خطافية وبها ٥ – ٨ بذور
٢ – *M. intertexta*	القنفذي	Calvary	××	نموه يشبه الكرط القوقعي ولكن قرناته كروية أو متطاولة نوعاً مغطاة بأشواك مائلة متداخلة تعطيها مظهر القنفذ المكور – يجود في الترب الطينية والطميية ويتحمل الملوحة لحد ما ، انتاجه العلفي غزير عند توفر الأمطار
٣ – *M. laciniata*	المشرشر	Cut-leaf	××	
٤ – *M. littoralis*		Strand	Harbinger	يناسب الترب الرملية والخفيفة في المناطق قليلة الأمطار مبكر النضج بحوالي اسبوعين عن صنف جما لونك ، قرونه صغيرة يتميز بمجموعة الخضري الفاتح اللون [388,262,19]
٥ – *M. lupulina*	الأسود	Black	بذور تجارية	قائم النمو ، من أكثر الأنواع مقاومة للبرودة [312] قليل الأهمية الزراعية قرونه صغيرة وحيدة البذرة تكتسب لوناً أسود عند النضج .
٦ – *M. minima*	ذو القرن الزغبي	Smallwoolly bur	××	يتميز بقرونه الصغيرة المغطاة بالأشواك الطويلة الخطافية التي تلتصق بالصوف ، يناسب المناطق كثيرة الأمطار .

٧ – *M. orbicularis*	أبو الدكم	Button	بذور تجارية	يناسب الترب الطميية والطينية جيدة البزل .يصلح لمخاليط الدريس مع النجيليات الحولية [182] قرونه خالية من الأشواك تشبه الأزرار (الدكم) بذوره صغيرة مستديرة إلى مثلثة تشبه بذور الفلفل ولكن لونها غامق وهي عالية الصلابة .
٨ – *Polymorpha M.* (*hispida*)	الزيج	Burr	بذور تجارية	ينمو في أنواع مختلفة من الترب . له قدرة أكبر من غيره على مقاومة الملوحة وكثرة المياه (الترب الغدقة) ذو قيمة علفية جيدة ينتج بذوراً تحت أصعب ظروف الجفاف ، واسع الانتشار بسبب قرونه الشوكية التي تلتصق بشدة بالصوف ولذلك فهو غير مرغوب زراعياً [102]
٩ – *M. rugosa*	كاما	Gama	Paragosa .	يناسب الترب الثقيلة انتاجه الشتوي من العلف جيد .مبكر النضج ،قرناته ملساء تلتف عكس اتجاه عقارب الساعة. وتحتوي على بذرتين قابلة للانبات عند نضجها – يحتاج إلى سلالة خاصة من البكتريا العقدية [262]
١٠ – *M. scutellata*	القوقعي	Snail	بذور تجارية	يناسب الترب الكلسية الحمراء الطينية التي ينجح فيها الزيج ،وكذلك الترب الرملية الخشنة وتحت أمطار ٢٧٥ – ٤٠٠ ملم قرناه كبيرة الحجم تحتاج لوقت أطول لكي تتحلل في التربة ،تساعد الحراثة الخفيفة على دفن القرون وتحسين الانبات

١١ – *M. tornata*	الرملي	Sand	Tornafield	يناسب الترب الخفيفة في المناطق الرطبة
١٢ – *M.truncatula*	البرميلي	Barrel	Hannaford	يعرف سابقاً باسم Commercial Barrel ينمو الترب الحمراء البنية والترب الطينية الطميية الثقيلة في متأخر النضج يقاوم الملوحة لحد ما [31]
			Jemalong	يعرف سابقاً بأسم Strain 137 يشبه الهانافورد يتميز بوجود بقعة حمراء على الأوراق وقرونه تلتف عكس اتجاه عقارب الساعة يناسبه الترب الرملية والطينية الثقيلة ،أغلب نموه شتوي في استراليا متأخر النضج – قرناته بها ٦ – ٧ بذور ،اعادة بذره جيدة
			Borung	يتميز بأوراقه الفاتحة اللون المزودة بشخطات من صبغة قاتمة . يجود في الترب الطينية الثقيلة ، نموه الشوي مبكر يزهر مع جمالونج وهانافورد ،قرونه صغيرة أشواكها قصيرة ،على قة القرن أربع شوكات خطافية معقوفة للداخل القرن بها ٥ – ٦ بذور .حاصل القرون أكبر من جمالونك
			Cyperus	يلائم الترب الثقيلة في المناطق الجدبة قليلة الأمطار حيث يساعد تبكيره في النضج بحوالي اسبوعين عن جمالونج على ضمان انتاج البذور ،عنده قابلية عالية على انتاج بذور صلبة ويظهر بعض المقاومة للملوحة [19,101.312]

ـ بذور تجارية : تعني عدم وجود صنف محدد .

xx تعني عدم انتاج البذور بصورة تجارية .

في السنة التالية . وتظهر ميزة هذه الطرق في اختصار عملية تحضير الأرض خصيصاً لزراعة الكرط في الحصول على محصول حبوب وفي نفس الوقت وضع نواة المرعى البقولي متمثلا في البذور التي سيتم تكوينها .

ومن عيوب هذه الطرق [262,261] زيادة منافسة الحنطة للكرط وضعف نموه وبالتالي ضعف قدرته على إنتاج البذور ، كما أن وجود الكرط مع الحنطة يحول دون استخدام المبيدات الكيمياوية لمقاومة أدغال الحنطة لأنها تؤثر على نمو الكرط في نفس الوقت ، وعليه فان المرعى الناتج في السنة التالية سيعاني من كثرة الأدغال إضافة الى أنه في السنين الجافة فان كمية البذور المتكونة ستكون غير كافية لإنشاء مرعى جيد في السنة التالية .

وعموماً لنجاح هذه الطرق لابد وأن تكون الأرض قليلة الأدغال ، كما يجب أن يستعمل معدل منخفض من بذور محصول الحبوب (في حدود ٥ر٥ ــ٧ر٧ كغم للدونم [262]) كما يمكن تقليل منافسة الحبوب للكرط ببذر الحبوب والكرط في خطوط متبادلة [345] .

أما الطريقتان الثالثة والرابعة فلا خلاف بينهما سوى أن الكرط يزرع بمفرده ، أو يخلط بكمية صغيرة (أقل من ٨ كغم للدونم ، [345]) من الشعير أو الشوفان أوالحنطة بغرض توفير بعض الرعي المبكر للحيوان نظراً لبطء نمو الكرط في الفترة الاولى من حياته ، وكلتا الطريقتين مناسبة جداً لانشاء مراعي الكرط إذا صاحبها إعداد بسيط للتربة قبل الزراعة . ولكن المشكلة الرئيسية عند خلط الحبوب مع الكرط هي في ضمان وضع بذور كل من الكرط والحبوب في العمق المناسب له في التربة ، إذ أن العمق المناسب لبذور الكرط يتراوح بين ١,٥ ــ ٥ سم تبعاً لنوع التربة ودرجة حرارتها عند الزراعة بينما يناسب محصول الحبوب عمق أكبر ،وفي الواقع أن هذه ليست مشكله عند استخدام الباذرات الكبيرة المجهزه بصناديق خاصة للحبوب والبذور الصغيرة ، أما في حالة عدم وجود مثل هذه الباذرات فيمكن بذر حبوب الحنطة أو الشعير

بالباذره العادية ثم نثر بذور الكرط وتغطيتها بطبان خفيف .

كمية التقاوي :

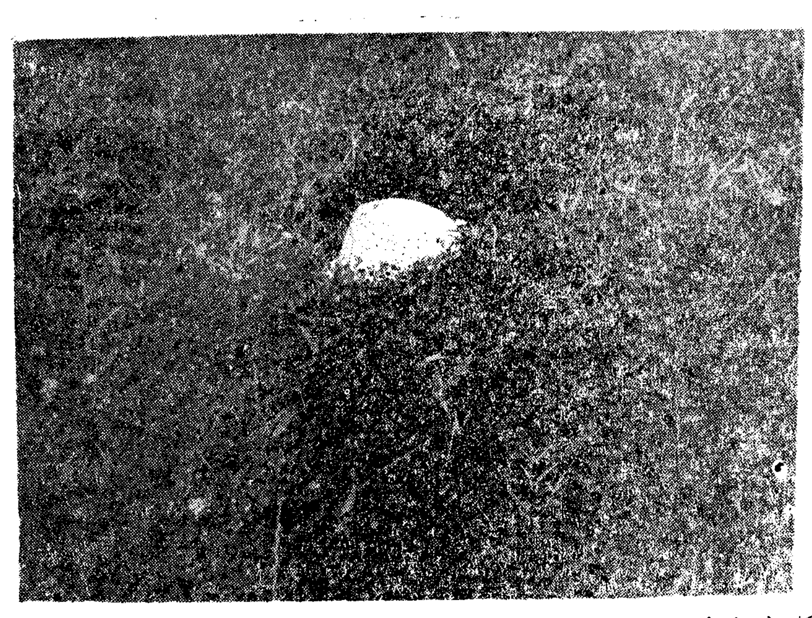
يتراوح معدل التقاوي المستعمل في استراليا عند الزراعة بالطريقتين الاولى والثانية أعلاه بين ٠,٥ — ٠,٧٥ كغم للدونم [345,262,264] وفي الطريقتين الثالثة والرابعة بين ١ — ١,٢٥ كغم للدونم ، ولو أن مضاعفة هذه الكمية تعطي نتائج أفضل بالنسبة لتثبيت المرعى وزيادة انتاجه المبكر من العلف [262] ،وقد لوحظ في التجارب المحدودة على الكرط بكلية الزراعة والغابات بجامعة الموصل في حمام العليل ان هذه المعدلات لاتعطي كثافة كافية لمنافسة الادغال الشتوية التي تشكل منافساً خطيراً للكرط ، وان المعدلات المرتفعة نسبياً (٢ — ٤ كغم / دونم) أفضل من هذه الناحية ، والاتجاه الحديث في استراليا هو استعمال أكبر كمية ممكنه من البذور (لغاية ١٥ كغم للدونم) لان ذلك يساعد على زيادة انتاج البذور في السنة الاولى وبالتالي ظهور الكرط في السنة التالية بصورة أفضل خاصة وان البذور أصبحت متوفرة ورخيصة .

تلقيح البذور :

يعتمد نجاح الكرط كنبات علفي وعامل مخصّب للتربة على كفاءة البكتريا العقدية في تثبيت النتروجين على جذوره،وفي معظم الاحيان تتوفر هذه البكتريا باعداد كافية في الترب التي تنتشر فيها الانواع المحلية من الكـرط .

وهناك احتمال قلة البكتريا في بعض الترب نظراً لقلة انتشار نباتات مجموعة الكرط (الكرط والحندقوق) فيها . ولهذا فمن العوامل الأساسية في نجاح تثبيت الكرط في هذه الترب هو ضمان وجود البكتريا المناسبة عن طريق تلقيح البذور بها ، كما أن بعض الأصناف الأجنبية مثل باراجوزا(Paragosa) تحتاج إلى سلالات خاصة من البكتريا العقدية .

ولقد أظهرت بعض الملاحظات المحلية استفادة بعض أصناف الكرط الاسترالية المستوردة من اضافة الاسمدة النتروجينية ، مما يدل أن تثبيت النتروجين على جذورها ليس بالصورة الكافية للنمو الجيد. وهذا الموضوع



شكل (٤٢) نمو جيد لصنف الجمالونك الاسترالي – مزرعة كلية الزراعة والغابات .

يحتاج إلى دراسة مفصلة لهذه البكتريا من حيث انتشارها في الترب المحلية ودرجة كفاءتها في تثبيت النتروجين .

عمق الزراعة :

نظراً لصغر حجم بذور معظم أصناف الكرط فمن المفضل أن تكون الزراعة سطحية بقدر وبعمق يكفي لتغطية البذور فقط– ويتراوح هذا العمق بين ١,٥ – ٥ سم تبعاً لنوع التربة (ثقيلة أو خفيفة) ودرجة رطوبتها عند الزراعة. ففي الترب الخفيفة وعند قلة الرطوبة يزاد العمق وبالعكس .

ويلاحظ أن بعض الاصناف ذو بذور كبيرة نسبياً مثل الكرط القوقعي Snail medic يجب أن تبذر على عمق أكبر من الانواع صغيرة البذور . ويفضل دائماً في زراعة الكرط أن تكبس التربة جيداً عقب الزراعة خاصة بآلة الـ Cultipacker أو باستعمال الروللر . لان هذا يساعد على جودة الانبات.

خلط الكرط مع النجيليات :

يمكن أن تخلط النجيليات الحولية أو نباتات الحبوب الشتوية (الحنطة والشعير والشوفان) مع الكرط بهدف توفير مرعى مبكر أثناء الشتاء في الوقت الذي يبطء فيه نمو الكرط . ومن النجيليات الحولية المعتاد استعمالها مع الكرط حشيش اللوليم الخشن (الرويطة الخشنة) Wimmera rye-grass (*Lolium rigidum*) كما يصلح للغرض نفسه عدد آخر من النجيليات الحولية ذاتية البذر مثل انواع جنس *Phalaris* (قنبوع) وانواع من الحنيطة *Bromus spp* . ولكن لايفضل عامة خلط النجيليات الحولية مع الكرط في الاراضي التي تتبادل فيها مراعي الكرط مع الحبوب في دورات سريعة، اذ ان عدم السيطرة عليها بالرعي يجعلها تنتج بذوراً بكثرة بحيث ان نموها مع محصول الحبوب التالي للكرط يقلل من الحاصل بدرجة كبيرة كما ان مقاومتها في محاصيل الحبوب تحتاج إلى مبيدات كيمياوية خاصة . وعليه فانها لاتفضل الا في حالة الاراضي التي ستبقى مراعي لفترة طويلة [265] .وتعتبر محاصيل الحبوب أفضل للخلط مع الكرط من النجيليات الحولية خاصة وانها سريعة النمو في بداية الموسم مما يساعد على توفير فرصة الرعي المبكر جدا . ويمكن بذر حبوب هذه المحاصيل في سنوات المرعي عند إضافة السماد في الخريف أما النجيليات الحولية فلطبيعتها الذاتية البذر فانها تبذر مع بذور الكرط في اول سنة فقط . وسواء استخدمت الحبوب أو النجيليات الحولية فان من الواجب إستعمالها بكميات تقاوى صغيرة نسبياً لتقليل منافستها للكرط . فالحبوب تستعمل عادة بمعدل يقل عن ٨ كغم للدونم [345,262] بينما تخلط الرويطة الخشنة بنسبة ٠,٦ كغم للدونم [265] ويلاحظ دائماً ان يسيطر على منافسة هذه النباتات للكرط عن طريق الرعي الشتوي بحيث تتاح الفرصة للنمو الجيد للكرط في الربيع تحت أقل منافسة ممكنة .

التسميد :

الكرط، باعتباره نبات بقولي، يحتاج إلى الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم

بدرجة كبيرة وإلى عناصر أخرى كثيرة بكميات قليلة ولكنه لايحتاج إلى النتروجين. ولما كانت الترب التي ينجح فيها الكرط عادة غنية في الكالسيوم والبوتاسيوم فان العنصر السمادي الوحيد الذي يمكن ان يستجيب له الكرط هو الفوسفور. ويؤدي نقص الفوسفور في التربة إلى ضعف النمو الخضري وقلة إنتاج البذور [264,17] وتشتد حاجة الكرط للفوسفور في بداية موسم النمو ولذلك فمن المفضل إضافته قبل أو عند الزراعة أو قبل بداية الأنبات في الخريف للمراعي السابق إنشاءها . وتعتمد الاستجابة للتسميد الفوسفاتي على كمية الأمطار ومدى توفر الفوسفات في التربة، فعند نقص الفوسفور في التربة فان الاستجابة تكون اكثر وضوحاً في السنين الرطبة عنها في السنين الجافة، وعليه ففي المناطق قليلة الأمطار او التي تتفاوت امطارها بشدة بين سنة اخري يكون من الأفضل، عندما يتبادل الكرط والحبوب في دورة سريعة، ان تضاف كل الفوسفات إلى محصول الحبوب حيث أنه اقتصادي اكثر . لما له من فائدة لكل من الحبوب والكرط . اما عند بقاء مراعي الكرط لعدة سنوات متتالية فان هناك بعض الفائدة من إضافة الفوسفات لمراعي الكرط قبل بداية نموها كل سنة .

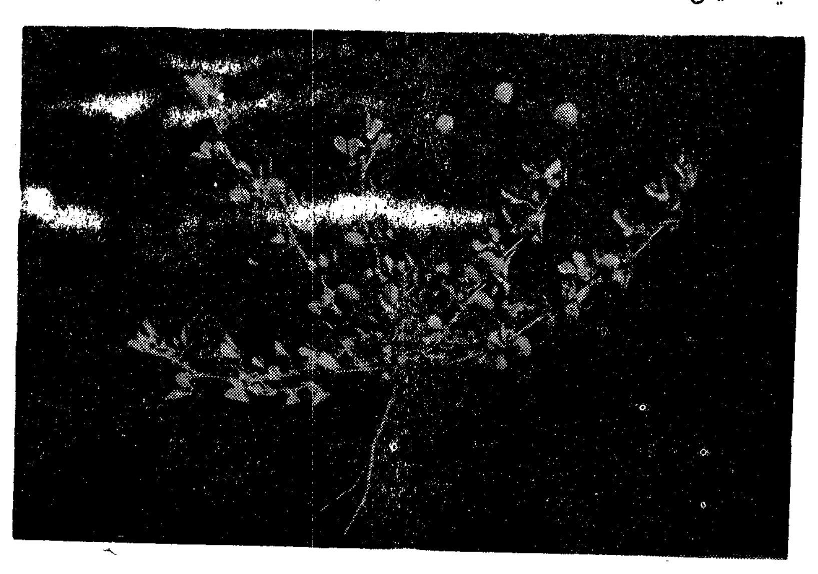
ولاشك ان كمية السماد الفوسفاتي تتوقف ايضاً على محتوى التربة من الفوسفات. والمعتاد في استراليا هو إضافة سماد السوبرفوسفات الاحادي بمعدل يتراوح بين ١٥ــ ٢٥ كغم للدونم للمناطق التي يختلف فيها معدل سقوط الأمطار بين ٣٢٥ــ ٤٥٠ ملم سنوياً

مقاومة الادغال :

تعتبر منافسة الأدغال للكرط من اهم عوامل ضعف إنتاجه للعلف والبذور . وتتوقف قدرة الكرط على منافسة الأدغال على التسميد الفوسفاتي وعلى خصوبة التربة ، ودرجة تبكير الأمطار الخريفية ومقدار الرعي فالأمطار المبكرة مع دفيء الجو نسبياً تساعد على سرعة إنبات الكرط بحيث يتفوق على الأدغال . اما تأخر سقوط الأمطار مع انخفاض الحرارة فيقلل من إنبات

الكرط ويشجع إنبات النجيليات الحولية وغيرها من الأدغال وبالتالي تفوقها على الكرط. ويساعد الرعي على الحد من منافسة الأدغال النجيلية ولكنه لايقلل من منافسة الادغال قليلة الاستساغة من قبل الحيوان . كما ان تراكم النتروجين في التربة بفعل الكرط يعمل تدريجياً على زيادة نمو الأدغال ولذلك نجد ان معظم مراعي الكرط تنخفض انتاجيتها كثيراً بعد السنة الثانية .

وتعتبر الوقاية خير طريق لعلاج مشكلة الأدغال في الكرط . فتبوير الأرض وحراثتها عدة مرات في السنة السابقة لزراعة الكرط ، وكذلك مقاومة الأدغال كيمياوياً في محاصيل الحبوب المتبادلة مع الكرط من الوسائل الناجحة في تقليل انتشار الأدغال في مراعي الكرط [345] . كذلك فان حشش



شكل (٤٣) الكرط – مديكا كوانترتكستا–من الانواع البرية ذات المستقبل الزراعي ولكن يعيبها كثرة الاشواك على القرون والتصاقها بالصوف .

الكرط على مستوى مرتفع من سطح التربة في بداية الربيع او مايعرف باسم Topping يساعد على التخلص من كثير من الأدغال الطويلة قبل تكوينها للبذور .

ويجب ملاحظة ان الكرط من النباتات الحساسة للمبيدات الهرمونية التي تقاوم الأدغال عريضة الأوراق خاصة الأملاح الأمينية والاسترات الخاصة بمبيد 2,4-D وكذلك املاح حامض الخليك لمادة MCPA ولكنه اقل حساسية لأملاح حامض البيوتريك الخاصة بهذه المبيدات مثل MCPB,2,4,DB والتي تعتبر في ذات الوقت اقل فعالية كمبيدات للأدغال عريضة الأوراق [17] .

البذور الصلبة : (Hard seeds)

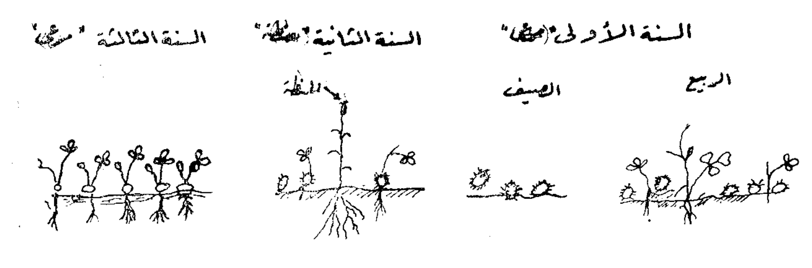
تتميز معظم انواع واصناف الكرط بان نسبة كبيرة من بذورها الجديدة صلبة، اي تحتوي على طبقة متصلبة من الترسبات السوبرينية تعوق نفاذ الماء إلى داخل البذور وتمنع الإنبات . وتبدأ الترسبات السوبرينية اثناء تكوين البذور . ولكن جفاف البذرة إلى درجة رطوبة اقل من ١٠ ٪ عند تمام نضجها يعتبر ضرورياً لظهور الصلابة فيها وتتأثر نسبة البذور الصلبة بعوامل وراثية وبيئية عديدة .فهي تختلف بين الأنواع وبين اصناف النوع الواحد كما تزداد في السنين الرطبة عنها في السنين الجافة نتيجة لطول فترة النضج وبالتالي زيادة الترسبات السوبرينية . فمثلا في الكرط القوقعي يزداد تكوينه للبذور الصلبة عند كثرة الأمطار الربيعية وتقل بقلتها .

وتفقد البذور الصلبة صلابتها بتشقق قصرتها تدريجياً، ويحدث ذلك نتيجة للتمدد والإنكماش بفعل ارتفاع درجة الحرارة نهاراً وانخفاضها ليلا اثناء الصيف كما يؤدي حدوث الانجماد المتكرر شتاءاً إلى كسر صلابة البذرة ايضاً. كما ان توفر الرطوبة من العوامل المساعدة على سرعة تشقق البذرة . ويعتبر ارتفاع الحرارة نهاراً إلى ٥٠ – ٦٠°م او انخفاضها ليلا إلى ١٠ – ١٥°م ولمدة لاتقل عن ثلاثة شهور كافياً لتقليل صلابة البذرة [261] وعليه ففي المناطق ذات الصيف المعتدل فان نسبة البذور الصلبة تظل مرتفعة في الخريف ، كما ان دفن القرنات في التربة بعد تكوينها او وجود البقايا النباتية بدرجة كثيفة على سطح التربة من العوامل المؤخرة لفقدان الصلابة [261] .

وتبدأ عادة البذور الكبيرة التي في طرف القرنة القريب من العنق في فقدان الصلابة اولا ، اما البذور السفلية فيستغرق ذلك بالنسبة لها مدة قد تطول إلى ٤ــ٥ سنوات [345] .

إعادة البذر : Regeneration

يتميز الكرط بقدرته على إعادة البذر ذاتياً Self regeneration بمعنى ان نباتاته تعاود الظهور سنة بعد اخرى من البذور المتوفرة بالتربة، بعد زراعته في ارض ما لأول مرة . ويشترك مع الكرط في هذه الخاصية كثير من نباتات المراعي الحولية ذاتية البذر . فالبذور التي ينتجها الكرط في اي سنة غالبيتها بذور صلبة لايمكنها الإنبات لعدم قدرتها على امتصاص الرطوبة . ولكن قسماً من هذه البذور يفقد صلابته تدريجياً خلال اشهر الصيف بحيث يصلح للإنبات عند توفر الرطوبة في الخريف التالي ، بينما تبقى بقية البذور في التربة حيث تفقد صلابتها تدريجياً خلال مدة قد تصل لعدة سنين . وهذا يعني انه خلال كل صيف فان قسماً من البذور الموجودة في التربة يصبح صالحاً للإنبات وظهور الكرط في الموسم التالي وهكذا . وطبيعي انه عند تبادل الكرط بدلاً من البور مع محصول حبوب مثل الحنطة أو الشعير ،فان البذور التي تنبت مع الحبوب تعوض من كمية البذور التي تضيفها نباتات الكرط النامية معها .



شكل (٤٤) رسم تخطيطي يوضح اعادة بذر الكرط عندما يتبادل مع الحبوب .

وصنف الكرط المثالي لمثل هذه الدورة (حبوب/كرط) هو الذي تنبت بذوره بأقل نسبة مع محصول الحبوب التالي وباكبر كثافة ممكنة بعد محصول الحبوب لانشاء المرعى . مثل هذا الصنف غير متوفر حالياً ، ولو ان هناك بعض الأنواع البرية مثل *M. polymorpha* تبقى معظم بذورها صلبة بعد نهاية الصيف الأول وهي تتيح مجالا للانتخاب للنمط السابق،اما في الاصناف التجارية الحالية مثل هانافورد فان نسبة البذور الجديدة التي تفقد صلابتها صيفاً تتراوح بين ٤,٠ — ١٠,٢٪ في السنين ذات الظروف المناسبة من حيث كمية الأمطار ، ٣,٦ — ٨,٤٪ في السنين الجافة،بينما تصل هذه النسبة إلى ٥٠٪ في صنف باراكوزا . هذا في الوقت الذي تبقى فيه بذور بعض الأصناف مثل Cyperus صلبة لفترة أطول [261] .وتدل الدراسات الأسترالية على ان معاودة ظهور الكرط بعد محصول الحبوب يمكن ان تكون جيدة اذا تراوحت نسبة البذور الجديدة التي تفقد صلابتها بين ٢٠ — ٣٠٪ كل صيف بمعنى أنه اذا نبت هذا القدر من البذور الموجودة في التربة مع الحنطة فان مايبقى يعتبر كافياً لظهور الكرط بعد الحنطة.وتحت الظروف العراقية وجد ان إعادة البذر تعتبر جيدة بالنسبة لجميع الاصناف الأسترالية فيما عدا الكرط القوقعي Snail .

وهناك عدد من العوامل التي تؤثر على قدرة الكرط على معاوده الظهور في السنوات التالية لزراعته بعضها يؤثر بطريقة غير مباشرة ، اي عن طريق تأثيره على نمو الكرط وبالتالي قدرته على إنتاج البذور وبعضها يؤثر مباشرة على كمية البذور المتروكةفي التربة.واهم العوامل التي تؤثر بطريق غير مباشر هي :

١ — مدى ملائمة ظروف التربة والمناخ لنمو الصنف المزروع .

٢ — كفاءة التلقيح البكتيري ومدى إنتشار امراض ذبول البادرات Damping off

٣ — برنامج الرعاية Management المتبع في رعي الكرط خاصة فيما يتعلق بشدة الرعي اثناءالازهار والاثمار ،والتسميد الفوسفاتي ومقاومة الآفاتالحشرية.

والعوامل التي تؤثر مباشرة على كمية البذور هي : —

١ ـ طول موسم النمو ومدى ملائمته للصنف . فالاصناف المتأخرة النضج مثل جمالونك تحتاج إلى موسم نمو طويل والاصناف المبكرة النضج تناسب مواسم النمو القصيرة

٢ ـ درجة حرارة الصيف وكثافه الغطاء النباتي وعلاقة ذلك بفقدان الصلابة في البذور .

نسبة البذور الصلبة في الخريف التالي .

٤ ـ مدى إنتشار القوارض التي تتغذى على القرنات .

٥ ـ شدة الرعي الصيفي على القرنات .

كثافة الكرط واعادة البذر

كلما زادت كثافة مراعي الكرط (اى زاد عدد النباتات في وحدة المساحة كلما زاد الأنتاج العلفي وزادت قدرة الكرط على منافسة الادغال المرافقة. وعليه كلما زاد مخزون التربة من البذور كلما عاود الكرط الظهور بكثافة مناسبة ولو ان الكثافة المناسبة تختلف تبعاً لنوع التربة وكمية الأمطار . وتبعاً لهدف الزراعة للرعي أو لأنتاج البذور . وتدل الدراسات الأسترالية على ان الكثافة المناسبة لانتاج البذور تتراوح بين ١٥٠ ـ ١٥٠٠ نبات للمتر المربع [261] وهذه يلزمها كمية من التقاوى تتراوح بين ١,٥ ـ ١٥ كغم للدونم . وطبيعي ان الكثافة المطلوبة في حالة الرعي أكبر من ذلك ومعنى ذلك أنه لابد من توفر كمية من البذور الصالحة للانبات أكبر من المدى السابق بعد كل محصول حبوب حتى يظهر الكرط بصورة جيدة . وهذا يوضح أهمية تكوين مخزون كافي من البذور في التربة قبل محصول الحبوب، باتاحة الفرصة الكافية للمرعى لتكوين البذور . كما يجب التنوية إلى ان طول الفترة المخصصة للحبوب في الدورة من العوامل التي تقلل من كثافة الكرط .

مراعي الكرط في دورة الحبوب :

تتبادل مراعي الكرط مع محاصيل الحبوب في مناطق الزراعة الجافة في دوراتقصيرة أو طويلة نسبياً ، فمثلا قد يتبادل الكرط مع الحبوب كما يلي كرط / حبوب (دورة ثنائية) أو كرط / كرط / حبوب (دورة ثلاثية) أو كرط / حبوب/ بور (دورة ثلاثية) وغير ذلك . وهناك عدة عوامل تتحكم في إختيار دورة معينة منها :

١ – كمية الامطار . ففي المناطق كثيرة الامطار فان الهدف الرئيسي للتبوير في الدورة الزراعية هو تحسين خصوبة التربة وهو ما يمكن تحقيقه من مراعي الكرط وعليه ففي هذه المناطق تتبادل الحبوب مع الكرط في دورة ثنائية أما في المناطق قليلة الامطار فيجب ان تكون القاعدة العامة هي محصول حبوب لكل محصول متوسط من الكرط [264] وعليه يجب اطالة مدة مراعي الكرط لكن نضمن نمواً جيداً في إحدى سنين المرعى اى ان الدورات الطويلة هي الأنسب لهذه المناطق ولحساب المرعى اساسا ، نظرا لتفاوت الامطار بين سنة واخرى بدرجة كبيرة .

٢ – انتاجية الكرط : اغلب مراعي الكرط يتدهور انتاجها بعد السنة الثانية بسبب تفوق الأدغال على الكرط [265] ولذلك يفضل ان لاتزيد مدة المرعى عن سنتين .

٣ – في المناطق كثيرة الامطار يمكن تقليل سنوات المرعى وزيادة سنوات الحبوب ولكن يجب ملاحظة ان إعادة ظهور الكرط في سنوات المرعى تقل كلما زادت سنوات الحبوب [262] .

٤ – قد لايمكن الاستغناء عن التبوير كلياً في الدورة لاهميته في مقاومة الادغال أو حفظ الرطوبة أو كليهما . وعليه يمكن ان يسبق الحبوب فترة من البور المحروث (لمقاومة الادغال) وهنا ايضاً يجب الانتباه إلى مشكلة اعادة ظهور الكرط بعد البور حيث لابد من ضمان وجود مخزون

كاف من البذور قبل التبوير .

الرعي : Grazing

تتوقف الحمولة الحيوانية Stocking rate اى عدد الحيوانات التي ترعى فيوحدة المساحة من المرعى على إنتاجية العلف التي تتفاوت من سنة لاخرى . وعليه يجب الا تكون هذه الحمولة ثابتة للمرعى في اى منطقة بل يجب ان تكون هناك مصادر أخرى للعلف الحيواني في حالة نقص انتاجية الكرط لسبب ما .

وفي السنة الاولى لأنشاء مرعى الكرط يجب ان يهدف الرعي إلى مقاومة الادغال فقط أو للتخلص من محصول الحبوب المصاحب المزروع للرعي مع تجنب الرعي المبكر بالنسبة للانواع القائمة النمو وعدم رعي القرون أثناء الصيف . [204, 264, 345] وذلك لاتاحة أكبر فرصة لتكوين مخزون كافي من البذور لاعادة البذر . أما في سنوات المرعى فان الرعي يمكن ان يستمر منذ وصول النبات إلى إرتفاع مناسب وحتى بداية الازهار ثم يمنع الرعي لحين تكوين البذور . بعد ذلك يمكن اعادة الرعى للاستفادة من النمو الخضري الجاف كما يمكن الرعي اثناء الصيف على القرون بدرجة تتناسب مع غزارة انتاجها .

انتاج التقاوي :

لاتختلف زراعة الكرط للبذور عن زراعته للعلف الا في تقليل كثافة النباتات لحد ما لاتاحة الفرصة للنمو القوي.ويفضل ان يتم انتاج البذور في المناطق التي تتوفر فيها الامطار بدرجة كافية او التي يمكن توفير الري لها عند شحة الامطار حيث تتبع في حقول انتاج التقاوى دورة زراعية ثنائية يتبادل فيها الكرط مع محصول حبوب

ولانتاج التقاوى يجب اختيار الحقول المستوية ذات التربة المتوسطة القوام والخالية من الاحجار والصخور التي تعوق الات الحصاد . ومن الاهمية بمكان

ادغالها ، فالادغال تقلل من انتاج البذور . كما يفضل كبس التربة وهي رطبة نوعاً بواسطة الرولر لتسهيل الحصاد . ويتم كبس التربة في اي وقت منذ وصول النباتات إلى مرحلة الورقة الخامسة وحتى بدا اي وقت منذ وصول النباتات إلى مرحلة الورقة الخامسة وحتى بداية الازهار .

ويلاحظ ان معظم الاصناف التجارية من الكرط تسقط قرناتها على الأرض بمجرد نضجها وعليه فان جمع هذه القرون يتم بطريقتين :

١ — كنس القرون من على سطح التربة بمكانس اوتوماتيكية او يدوية وتجميعها في اكوام صغيرة ، او يمكن في حالة وجود نمو خضري غزير ان تحش النباتات ثم تصفف لتمام التجفيف مع كنس القرون المتبقية على السطح كما سبق .

٢ — استخدام مكائن مص قوية Suction machine لجمع القرنات من على السطح ، ثم تنظيفها ودراس البذور Threshing في عملية واحدة ،كما يمكن دراس البذور بتمرير القرنات في طاحونة علف بعد ضبطها حتى لاتتكسر البذور .

الفصل الثالث عشر

Broad-Leafed (Birds-foot) Trefoil
Lotus corniculatus

نفل خف الطير

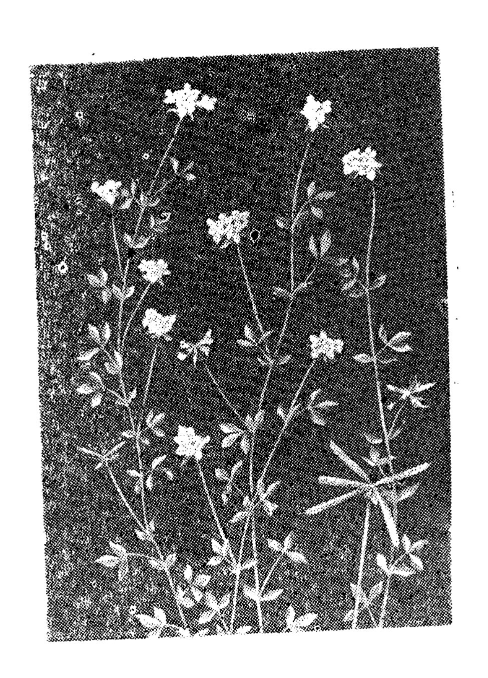
بقول معمر ذو سيقان رفيعة غزيرة الأوراق تميل إلى الافتراش نوعاً في الزراعة الخفيفة بينما تكون السيقان قائمة تماماً في الزراعة الكثيفة. والساق وتدى ضعيف لايتعمق في التربة مثل الالفالفا. أما الاوراق فهي مركبة ثلاثية ولكن الاذنات تشبه الوريقات مما يجعل الورقة تبدو وكأن بها خمسة وريقات . والنبات قريب الشبه من الالفالفا ، ولكن الازهار تحمل في نورة قصيرة بها ٤ ـ ٨ ازهار صفراء تخرج من نقطه واحدة وعند تكون القرون فانها تكتسب شكل اصابع الطير ومنها اشتقت التسمية . وهناك نوعين اخرين من هذا النبات هما :

١) *L. uligonosus* (Big trefoil) ويختلف عن النفل العادي في أوراقه الكبيرة مع وجود ريزومات قصيرة تخرج من التاج وفي ان ازهاره أصغر حجماً واكثر عدداً في النورة الواحدة [199] .

٢) *L. tenuis* . (Narrow – leaf trefoil) ويتميز عن النوع العادي بأوراقه الرفيعة الطويلة وبازهاره الصغيرة .

وتصلح جميع هذه الانواع للزراعة كعلف بمفردها أو مخلوطة مع الالفالفا والنباتات النجيلية المناسبة، كما أنها تتميز على غيرها من البقوليات في قلة حدوث

النفاخ عند رعيها . ولكنها اقل مناسبة للزراعة للقطع أو عمل الدريس لضعف تثبيتها وبطء نموها بعد الحش وقابليتها للرقاد [199] ويبدو ان أنسب استعمال لها هو للاراضي غير الصالحة للبقوليات الاخرى .



شكل(٤٥)نفل خف الطير .

البيئة الملائمة :

يناسب نفل خف الطير المناخ المعتدل مع توفير الرطوبة في التربة ، ولو أنه يتحمل الجفاف والحرارة المرتفعة ولكن بدرجة اقل من الألفالفا وهو يماثل الالفالفا في تحمل الحرارة المنخفضة كما ان النوع Big trefoil اقل تحملا للبرودة من النوع العادي . أما النفل ذو الاوراق الضيقة فأقلها جميعاً مقاومة للحرارة والبرودة وجفاف التربة ، ولكنه أكثر نجاحاً في الترب الرطبة واكثر تحملا للملوحة ، ولكنه ايضاً اقل انتاجية للعلف .

والنفل بصورة عامة أكثر نجاحاً من الألفالفا في الترب الفقيرة والترب الطينية ذات مستوى الماء الارضي المرتفع ، وهو أقل نجاحاً في الترب الخفيفة وربما يعود ذلك إلى قلة العناصر الغذائية اللازمة للنمو [140]وقد وجد ماكي(١٩٦١) أن درجة حموضة التربة التي تتراوح بين ٦,٢ — ٧,٥ تعتبر الأنسب مايمكن لتكون العقد الجذرية على جذور النفل.

الزراعة والرعاية : —

نظراً لصغر حجم بذور هذا النفل وضعف البادرات الناتجة منها ، يتطلب نجاح الزراعة اهتماماً خاصاً بإعداد مرقد البذرة بالحراثة والتنعيم ثم دمجه لتقايل الفراغات بواسطة طبان ثقيل أو رولر . كما يتم كبس التربة مرة أخرى بعد وضع البذور . ويجب أن لايزيد العمق الذي توضع عليه البذورعن ١,٥ سم بأي حال . ويكون الإنبات افضل مايمكن اذا تمت الزراعة في درجة حرارة معتدلة كما هو الحال في وسط الخريف أو في بداية الربيع ، حيث لاتجف التربة بسرعة وبالتالي لاتتكون قشرة صلبة تعوق الانبات . كما يساعد استعمال الري بالرش اثناء الانبات ، اوالإعتماد على الأمطار الربيعية ، في الحصول على انبات جيد . ولا شك ان توفر السماد الفوسفاتي من العوامل المساعدة على قوة البادرات وتثبيتها في التربة ولهذا يفضل اضافة هذا السماد بكمية كافية قبل الزراعة او اثناءها . ويعتبر تلقيح البذور بالبكتريا العقدية الخاصة بها من عوامل نجاح الزراعة [270] ولو ان العقد البكترية تتكون على جذوره بصورة مرضية بدون تلقيح البذور تحت ظروف وسط العراق حيث تمت تجربته [396] ولكن هذا لايمنع الإهتمام بالتلقيح عند توفر الملقحات التجارية .

وبالنسبةللرعايةوالإستغلال فإن هذاالنبات لايختلف كثيراًعن الالفالفا ولكنه اكثر تحملا الرعي . ويجب التنويه بصفة خاصة على امرين الاول هو « اعداد » النبات للشتاء ، اذ يجب ان يسمح للنبات بتخزين المواد الغذائية في جذوره اثناء الخريف كي يقاوم البرد شتاءً دون ضرر كبير ، وهذا يستدعي اطالة

الفترة بين آخر حشة في الخريف والحشة السابقة لها مباشرة لاتاحة الفرصة لعملية التخزين هذه .

والامر الثاني هو ان الإنتاجية القصوى من العلف – عند زراعة النفل منفرداً – تتحقق من تأجيل القطع الى بداية الازهار ، اوالى ان يبطىء النمو بدرجة ملحوظة ، اذ ان ذلك مدعاة ايضاً للحفاظ على قوة النباتات وبقاء الحقل منتجاً لفترة طويلة .

الاصناف :– هناك عدة أصناف تجارية من النفل العريض الاوراق منها Empire ، Vicking ، Cascade ويتميز الصنف الاول على الثاني بقوة بادراته وبالتالي جودة تثبيتها في التربة[350]ويصلح الصنف كاسكيد للمناطق الجبلية المرتفعة .

إنتاج البذور :– من المآخذ التي تقف ضد التوسع في إستخدام نفل خف الطير صعوبة إنتاج بذوره ، فهو ينتج محصولاً جيداً من البذور في الظروف المناسبة ولكن نظراً لتفاوت فترة نضج القرون وسرعة إنفراطها عند النضج ، فان حصاد البذور بكمية مناسبة صعب . وعموما يفضل أن يتم حش محصول البذور عندما تكون هناك نسبة كبيرة من القرون على وشك النضج أى عند تحول لونها إلى اللـــون البني الفاتح ، ويساعد الحش ليلا أو في الصباح المبكر على تقليل إنفراط القرون .ويلي الحش مباشرة تجميع النباتات في صفوف ثم تركها لتجف قليلا وبعدها تدرس منها البذور بالدراسة أو بأي وسيلة مناسبة في الكميات الصغيرة .

وكما هو الحال في الالفالفا ، لايؤخذ محصول بذور من نباتات لم تتجاوز السنة الاولى من عمرها .وتحتوي البذور الناتجة على نسبة مرتفعة من البذور الصلبة التي لاتنبت مباشرة بل لابد من تخديش قصرتها قبل إستعمالها للزراعة .والتخديش الميكانيكي للبذور قد يضر بحيويتها اذا لم يتم بالدرجة المناسبة فقط. ولذلك يفضل عدم تخديش البذور اذا كانت نسبة البذور الصلبة اقل من ٢٠٪ أما اذا زادت عن ذلك فيمكن تمرير البذور في احد آلات طحن العلف بعد خلطها بمادة خشنة مثل كوالح الذرة أو قشر فستق العبيد ، فان ذلك يساعد على تقليل صلابة قصرة البذور .

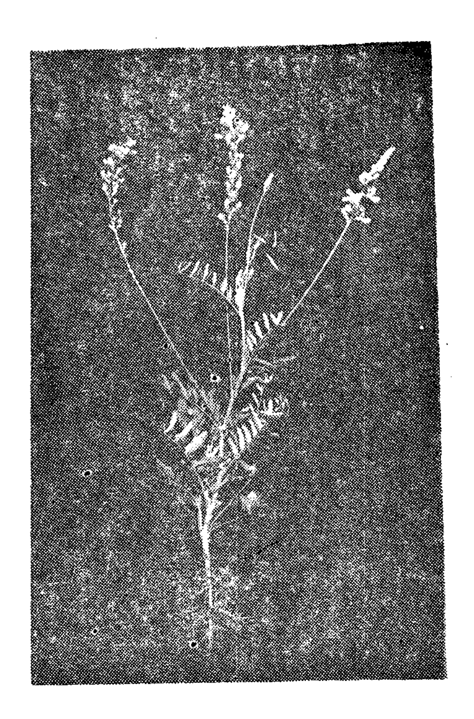
الفصل الرابع عشر

بقوليات متنوعة

الكطب (Esparcette) Sainfoin

يطلق اسم الكطب على جميع النباتات الحولية والمعمرة التابعة لجنس *Onobrychis* وهو من الأجناس البقولية محدودة الأهمية التي يتبعها العديد من الأنواع البرية وقليل منها يزرع كمحاصيل علفية ، وأشهرها النوع المعمر *O.viciaefolia* Scop (*O.sativa* Lam) الذي يزرع كعلف في بعض الدول الأوربية وكندا [48] حيث يعرف باسم Sainfoin أو الدريس الصحي (بالفرنسية). ويعتبر هذا الكطب من أحب النباتات البقولية لنحل العسل. كما قد تزرع بعض الاندفاع الحولية كعلف خاصة النوعين *O.crista-galli* , *O.caput-galli* في بعض دول البحر المتوسط [48] ولكن يعاب عليها أن ثمارها ذات نتوءات شوكية تقلل من اقبال الحيوان على النبات ، وينتشر هذان النوعان في كثير من مناطق العراق في حقول المحاصيل الشتوية ، وهما مستساغان من قبل الحيوانات قبل نضج الثمار .

وللكطب جذر وتدي قوي وساق خشبية ، والأوراق مركبة فردية ، والنورة عنقودية طويلة ،والأزهار يختلف لونها في انواع الكطب بين الوردي الفاتح إلى الأحمر . والثمار غير منفرطة ذات جدار خشبي قوي محصن بتضاريس مختلفة وقد يكون عليها نتوءات شوكية أوزغب . ويتميز النوع *Viciaefolia* بأن ثماره صغيرة نوعاً وتضاريسها غير بـارزة . وبذور الكطب قليلة الصلابة ولكن تحلل جدار الثمرة في التربة ضروري لنجاح انبات البذور [318]



شكل (٤٦) الكطب المعمر (اونوبريكس فيشيا فوليا) عند زراعته على الامطار في حمام العليل

ومن عيوب الكطب المعمر [95] : ١) أنه ضعيف النمو بعد الحش ٢) قد يكون هناك مشكلة بالنسبة للتلقيح البكتيري في بعض الترب ٣) تناقص كثافة النباتات في الحقل بعد فترة قصيرة وما يتبع ذلك من زيادة انتشار الادغال . وهناك طرزين للنوع *Viciaefolia* [48] الأول هـو العـادي *Var. communis* وهو يبقى مفترشاً في هيئة وريدة Rosette خلال السنة الأولى من زراعته ثم ينشط في موسم النمو التالي فتستطيل سيقانه ويزهر ويكون بذوراً (إذا لم تقطع) ثم يسكن مرة أُخرى ليعاود النشاط في السنة التالية وهكذا ــ أي يعطي حشة واحدة في السنة ، أما الطراز العملاق *Var. bifera* فهو سريع النمو في أول سنة من زراعته حيث يعطي قطعتين تحت الري أو الأمطار الغزيرة . ولكن فيما يبـدو أن مجموع الانتاج العلمي في السنة لكلا الطرزين واحد [95] .

والكطب المعمر يجود في الترب الجيرية الخفيفة ، ونظراً لجذوره المتعمقة فإنه يقاوم الجفاف بدرجة مناسبة ، ولكنة أكثر انتاجاً تحت الري . وتبلغ كمية التقاوي اللازمة لزراعته حوالي ١٠ — ١٥ كغم من البذور المقشورة .

ويقارب دريس الكطب من حيث القيمة الغذائية دريس الالفالفا [79] وقد جرب الصنف الكندي Melrose التابع لطراز العملاق في مزرعة كلية الزراعة والغابات — حمام العليل تحت الري ، فكان ضعيف النمو في السنة الأولى ، ولم يتحمل الجفاف أثناء الصيف ولكنه نما بصورة مرضية في السنة الثانية واعطى حاصلاً كبيراً من العلف الأخضر والثمار ، كما أثبت نجاحاً محدوداً تحت الأمطار في نفس المنطقة . ولهذا فإنه ينصح باعادة تجربته في المناطق الديمية التي يزيد معدل أمطارها عن ٣٥٠ — ٤٠٠ ملم سنوياً حيث يحتمل نجاحه كبقول يتبادل مع محاصيل الحبوب الديمية .

البازليا الحقلية :— Field pea *Pisum arvense*

البازليا الحقلية بقول حولي شتوي ، موطنه شرق البحر الأبيض المتوسط ، يصلح للزراعة كعلف شتوي أو لتغذية التربة أو للتسميد الأخضر . كما يمكن زراعته مخلوطاً مع نباتات الحبوب لعمل الدريس .

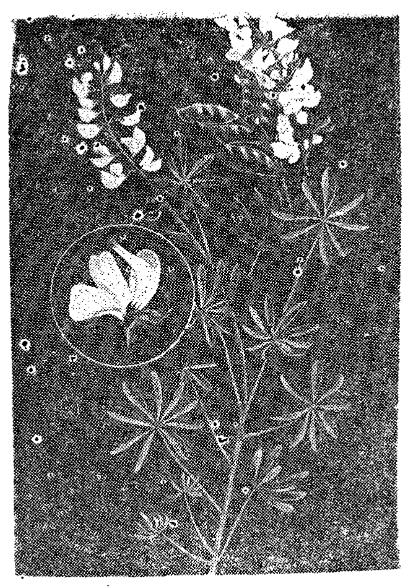
وتشبه البازليا الحقلية في نموها البازليا الاعتيادية التي تزرع كخضر ولكنها تختلف عنها في أن بذورها ملساء لاتتجعد كما أنها داكنة اللون عند النضج . والنبات له ساق ضعيف شبه متسلق والأوراق مركبة ريشية تنتهي بحوالق ، وتتركب الورقة عادة من ثلاثة أزواج من الوريقات ، والأزهار توجد في أزواج وهي بيضاء مشوبة بزرقة خفيفة [269] .

ويعتبر الصنف Austrian winter pea أكثر الأصناف استعمالا في الولايات المتحدة نظراً لأنه أكثر الأصناف تحملاً للبرودة ، وهو يصلح للزراعة الخريفية . ولقد نجحت زراعته على الأمطار في منطقة بكرة جو حيث يبلغ معدل الأمطار السنوية ٧٢٠ملم ، حيث أعطى ٢٫٣طن/دونم من العلف الأخضر

كمعدل لثلاث سنوات [432] ، مما يؤهلها للاستخدام مع نباتات الحبوب لانتاج الدريس في المنطقة الشمالية .



شكل (٤٧) البازليا العلفية



شكل (٤٨) الترمس(لاحظ الاوراق المركبة الراحية)

ويتبع في زراعة واستعمال البازليا الحقلية مايتبع في حالة الكشون والهرطمان، مع ملاحظة انه في حالة زراعتها منفردة فإن الحاصل العلفي ونوعيته تتحسن بزيادة كمية التقاوى، ولذلك ينصح بالا تقل كمية التقاوى عن ٢٠ ــ ٢٥ كغم للدونم . كما تفضل الزراعة بالباذرة على الزراعة نثراً [7] .

وتعادل البازليا الحقلية الالفالفا من ناحية القيمة الغذائية للدريس اوالسيلاج .

الترمس :

Lupine

Lupinus spp

اغلب انواع الترمس المزروعة في منطقة البحر الابيض المتوسط حوليات شتوية ، تزرع من اجل بذورها التي تستغل في التغذية بعد نقعها في الماء لفترة مناسبة ، كما انها احياناً تزرع للتسميد الاخضر ، وبصورة اقل للعلف . ويعتبر الترمس من انسب المحاصيل للتسميد الاخضر خصوصاً في الترب الرملية نظراً

لغزارة نموه وبالتالي قدرته على اضافة كميات كبيرة من المادة العضوية والنتروجين التي تساعد على تحسين خصوبة الترب الفقيرة . وترجع قلة استعمال الترمس كعلف الى طبيعة النمو الخشن للسيقان والى وجود مواد قلويدية Alkaloids سامة في جميع اجزاء النبات . وتتوفر حالياً سلالات من الترمس خالية من هذه المواد السامة تشجع استعماله كعلف اخضر او لعمل الدريس . ومن هذه الأصناف الصنف Rancher التابع للترمس الأزرق *L. angustifolius* وهو مقاوم لأمراض تبقع الأوراق والأنثراكنوز [139] وكذلك الصنف Blanco التابع لنفس النوع . ولكن كلا الصنفين ، كبقية انواع الترمس الحولية لاتتحمل انخفاض الحرارة لاقل من — ٦,٥° م [139] .

والترمس نبات قائم ساقه خشنة يحمل اوراقاً مركبة راحية بها خمسة او او ست وريقات والأزهار تحمل في نورة عنقودية طويلة ، وهي كبيرة الوانها اما بيضاء او زرقاء او صفراء حسب النوع .

ويزرع الترمس في الخريف— ويتراوح معدل التقاوى بين ٢٥—٤٥ كغم حسب حجم البذور [259] ويمكن ان يعامل الترمس معاملة الباقلاء من ناحية الزراعة ، ولو انه يفضل ان يزرع في خطوط متقاربة نسبياً عند زراعته للعلف او للتسميد الأخضر بعكس الزراعة للبذور . كما انه من الضروري الإهتمام بتلقيح البذور قبل زراعتها بالبكتريا العقدية الخاصة به عند زراعته لأول مرة في منطقة ما .

ولاتنجح زراعة الترمس في المناطق التي تنخفض فيها الحرارة شتاء إلى أقل من —١٠°م .

الحمص : Chickpea (Garbanzoo bean)

Cicer arietinum

الحمص نبات عشبي حولي شتوي ذو ساق قائمة يبلغ ارتفاعها ٥٠ — ٦٠ سم تحت الري . والساق مضلعة إلى مستديرة والورقة مركبة ريشية ذات أذينات

كبيرة مسننة ، الأزهار فردية في آباط الأوراق ، ويتراوح لونها بين الأبيض والكريمي والثمرة (القرنة) طولها ٢ــ ٢,٥ سم بها بذرة أو بذرتين كروية الشكل ومجعدة قليلاً .

والحمص من المحاصيل البقولية التي تزرع أساساً لبذورها التي تستغل في تغذية الانسان ولكنه يصلح أيضاً للتسميد الأخضر أو كعلف بقولي خصوصاً في مناطق الزراعة الجافة ، ويزرع منه في العراق حالياً حوالي ٢١الف دونم يتركز أغلبها في المنطقة الشمالية .

ويناسب الحمص المناطق ذات الشتاء المعتدل والترب خفيفة القوام والترب المزيجية ، ويمكن معاملة الحمص مثل الفتش (الكشون) من النواحي الزراعية.

لوبيا العلف : Cowp.a for forage

Vigna sinensis

اللوبيا محصول بقولي حولي صيفي ، يزرع أساساً لثماره وبذوره التي تستغل في تغذية الانسان ولكن نظراً لطبيعة نموه الخضري غير المحدود (يستمر في النمو طالما توفرت الرطوبة وكانت درجة الحرارة ملائمة) فإنه يصلح لاستعماله كعلف بقولي أثناء الصيف في المناطق الاروائية .

وموطن اللوبيا الأصلي هو وسط أفريقيا، ولذلك فإن الجو الحار الجاف أكثر ملائمة لها ، إذ تبلغ درجة الحرارة المناسبة لنموها ٢٤°م . وزيادة الرطوبة النسبية تساعد على اصابتها بأمراض الأوراق مثل الصداء والانثراكنوز.وتجود اللوبيا في الترب متوسطة الخصوبة أما في الترب الضعيفة فإنها لاتنجح إلا إذا أضيف السماد الفوسفاتي لها قبل الزراعة ، كما وهي أكثر تحملاً للملوحة من الفاصوليا والبازليا .

واللوبيا ذات سيقان ضعيفة متسلقة ، تحمل أوراقاً ثلاثية ريشية ذات وريقات كبيرةتشبهأوراقالفاصوليا ، والأزهار بعضها ذو لون بنفسجي والبعض أبيض[269]

وتزرع اللوبيا عادة في العراق في أي وقت من نيسان إلى أيلول [368] ويمكن زراعتها مبكراً في الربيع طالما زال خطر الانجماد الذي لاتتحمله

البادرات. ويتوقف الحاصل العلفي الناتج على ميعاد الزراعة ، ويمكن أن يصل إلى ٧ — ٩ طن من العلف الأخضر تحت الري ، كما ويمكن زراعتها مخلوطة مع الحشيش السوداني أو الذرة، لتحسين القيمة الغذائية للعلف الناتج من هذه المحاصيل .

ويجب الاهتمام باعداد التربة لزراعة اللوبيا بنفس الدرجة التي تعد بها للذرة، ويمكن أن تتم الزراعة للعلف نثراً أو في سطور متسعة نسبياً أو بالتبادل بين خطوط الذرة أو الحشيش السوداني . ويجب عدم الاسراف في ري اللوبيا في بداية حياتها لأن ذلك يؤدي إلى اصفرار الأوراق وتساقطها وضعف النمو كما يجب أن تقصر فترات الري أثناء الأزهار .

ويمكن الحصول على حشتين من اللوبيا، تؤخذ الاولى عندما تبدأ القرون في الامتلاء والثانية بعد ذلك بوقت مناسب ولو أن الحشة الأولى هي التي تعطي أكثر الحاصل .

الماش

Mung bean (Green gram)

Phaseolus aureus

الماش بقول صيفي يزرع في العراق أساساً لأجل بذوره التي تستعمل لغذاء الانسان. وقد بلغت المساحة المزروعة منه في العراق حوالي ١٣ ألف دونماً . ومن الممكن استغلال الماش كنبات للعلف الأخضر أو الدريس أو التسميد الأخضر في أراضي الاستصلاح .

ويشبه الماش اللوبيا ولكنه يميل للنمو القائم كما أن أوراقه ملساء وأصغر حجماً والأزهار صفراء تتجمع في نورات عنقودية بها عديد من الأزهار ، والقرون طويلة رفيعة بها ١٠ — ١٥ بذرة مستديرة إلى مضلعة الشكل [259] ومعظم الماش المحلي ذو بذور خضراء اللون .

ويمكن زراعة الماش في الفترة من نيسان الى بداية تموز . ويتبع في زراعته واستغلاله مايتبع عادة في اللوبيا .

الجوار Guar

Cyamobsis tetrogonoloba

بقول حولي صيفي يزرع في الهند والولايات المتحدة ، اساساً لبذوره التي تستخدم في الصناعة كمصدر لمادة صمغية هي Mannogalactan ولكنه يصلح للتسميد الأخضر وبدرجة اقل للعلف ، حيث ينتج كميات من العلف تصل الى ٢٠ طن ، ولو ان استساغته محدودة خصوصاً بالنسبة للسيقان الخشنة [259,120] . ويشابه الجوار فول الصويا في احتياجاته البيئية ومعاملاته الزراعية فهو يصلح للمناطق الحارة ذات موسم النمو الطويل. وهو يزرع تحت الري.

ويزرع الجوار بعد زوال خطر الانجماد في الربيع في الأراضي المتروكة بوراً، او عقب المحاصيل الشتوية، حيث تنثر البذور في خطوط متباعدة بمسافة ١٥ ــ ٤٥ سم عند الزراعة للعلف وعلى مسافات اكثر تباعداً في الزراعة للبذور . ويختلف معدل التقاوى مابين ٢ ــ ٥ كغم للدونم تبعاً لهدف الزراعة [120]

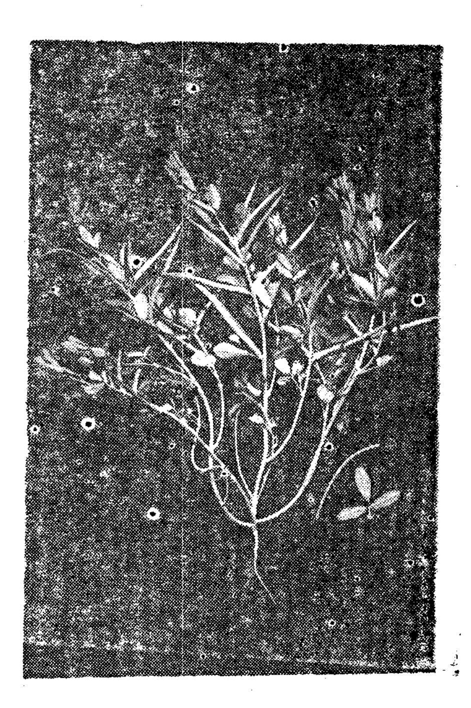
ويتم حصاد الجوار للدريس بعد امتلاء القرون السفلى بالبذور حيث يحتوي الدريس الناتج في هذه المرحلة على حوالي ١٨٪ بروتين ، اما في جوار البذور فيترك الى ان يتم نضج معظم القرون وتتساقط الأوراق حيث تحصد البذور بالدراسة ، ويمكن استعمال بذوره لتغذية الحيوان .

الحلبة Fenugreek

Trigonella foenum graecum

يطلق اسم الحلبة (أو النفل) على عدد كبير من الأنواع التابعة لجنس *Trigonella* وهو قريب الصلة إلى جنس *Medicago* . ومعظم أنواع الحلبة حولية وكثير منها ينمو بصورة برية في كثير من أراضي المراعي الطبيعية في العالم ويعتبر من النباتات ذات القيمة العلفية الجيدة، على الأقل من ناحية الاستساغة. وجميع الأنواع نباتات عشبية قائمة سيقانها قوية أو ضعيفة وأوراقها ثلاثية ريشية

والأزهار عادة صفراء اللون أما مفردة أو في نورات خيمية أو عنقودية أو رأسية ويعتبر النوع *foenum-graecam* أهم الأنواع الزراعية على الاطلاق حيث يزرع كمحصول علفي شتوي أو لانتاج البذور، ولكنه ضعيف الانتاجية، بالمقارنة بالأعلاف الشتوية الأخرى مثل البرسيم المصري. وقد أظهرت بعض السلالات المحلية والأجنبية من الحلبة نجاحاً ملحوظاً عند تجربتها تحت الظروف المطرية في شمال العراق ولكن استخدامها كبقول يتبادل مع الحبوب يحتاج إلى دراسات موسعة تتعلق بقابليتها على اعادة البذور ومدى تحملها للجفاف.



شكل (٤٩) الحلبة - نبات علفي بقولي جيد .

الفصل الخامس عشر

التلقيح البكتيري للبقوليات

Legume Seed Inoculation

يعتبر النيتروجين من أهم العناصر الاساسية في تغذية النبات كما أنه أكثر العناصر الغذائية كلفة من الناحية الاقتصادية ، إذا أضيف إلى التربة في صورة أسمدة كيمياوية ، حيث يبلغ سعر وحدة النتروجين أضعاف سعر الوحدة السمادية من العناصر الاساسية الاخرى في تغذية النبات مثل الفوسفور والبوتاسيوم . والسبب في ذلك أن الاسمدة الفوسفورية والبوتاسية تعتمد في تصنيعها على تعدينها من مصادرها الطبيعية الارضية أو البحرية ، أما الاسمدة النتروجينية فإنها تصنع من النتروجين الجوي باستخدام الطاقة ، ولهذا فإن اسعارها ترتفع بارتفاع اسعار مواد الطاقة كالبترول والفحم .

ولكن يمكن زيادة محتوى التربة من النتروجين بطرق طبيعية أرخص كلفة بإضافة المتخلفات الحيوانية أو النباتية للتربة. وهذه المتخلفات عندما تتحلل في التربة بفعل الاحياء الدقيقة تتحول إلى المادة العضوية أو الدبال Humus وبتحلل الدبال يتحول النتروجين العضوي Organic nitrogen الموجود فيه إلى أمونيا تقوم ميكروبات التأزت باكسدتها إلى نتريت NO_2 ثم إلى نترات NO_3 يمكن أن تمتصها جذور النبات . وطبيعي أن كمية النتروجين المضافة للتربة

بهذه الطريقة تتوقف على كمية المواد النيتروجينية الموجودة في المخلفات المضافة . فالسماد الحيواني يحتوي على ما بين ٥و — ١و١٪ نيتروجين، بينما مخلفات النباتات غير البقولية بها من ٥و — ٢و١٪،ولكن النباتات البقولية بها من ٤و١ ٢,٤٪ ، أو أكثر من النيتروجين . وعليه فإن دفن النباتات البقولية في التربة يضيف النيتروجين للتربة بنسبة أكبر مما تضيفه المتخلفات العضوية الاخرى.

تثبيت النتروجين الجوي

سبب ارتفاع محتوى النباتات البقولية من النيتروجين يرجع إلى انفرادها بنظام محكم وبديع يتضمن تبادلها التعاون مع أنواع معينة من البكتريا التابعة لجنس Rhizobium تعيش على جذور البقوليات وتمدها بالمركبات النيتروجينية التي تقوم بصنعها من النيتروجين الجوي مستعينة في ذلك بمواد الطاقة (الكربوهيدرات) التي يوفرها لها النبات البقولي المضيف . ويطلق على هذا النظام اصطلاح تثبيت النيتروجين بتبادل المنفعة(تكافلياً)Symbiotic nitrogen fixation . والمقصود من التثبيت هو تحويل النيتروجين الجوي من هيئته الغازية N_2 إلى صورة مركبه (NH3) يستفيد منها النبات . فبالرغم من وجود حوالي ٢٠ الف طن من النيتروجين في الهواء فوق كل دونم من سطح الارض الان هذا النيتروجين ليس متاحاً لكل الكائنات الحية ، ولكن هناك مجموعة من انواع البكتريا (منها بكتريا الريزوبيم والطحالب الزرقاء) Blue green algae يمكنها ان تستفيد من النيتروجين الجوي الممتنع حيث تحوله بمساعدة انزيمات النيتروجينيز Nitrogenase إلى احماض امينية ومركبات نيتروجينية مختلفة تستفيد منها هذه الكائنات وما يصاحبها من نباتات . ومما سبق يتضح السبب في ان البقوليات اكثر غنى في محتواها من البروتين من غير البقوليات في نفس مرحلة النمو ، لانها لاتعتمد على نيتروجين التربة بصورة اساسية في احتياجاتها ، بل تحصل على جزء اضافي من النيتروجين الجوي الذي توفره لها بكتريا العقد الجذرية وهذا يعطيها مكانة زراعية تميزها على غيرها من النباتات

سواء كنباتات علفية للحيوان او كغذاء للانسان او كمصلحات للتربة حيث تزيد خصوبتها وتصونها من التدهور .

بكتريا العقد الجذرية Root nodule bacteria :

بكتريا العقد الجذرية هي البكتريا التي تعيش في العقد الجذرية على جذور النباتات البقولية وتقوم بتثبيت النيتروجين الجوي. وهذه البكتريا كلها تتبع جنس الريزوبيم *Rhizobium* وتتميز بانها ميكروبات هوائية (اي لاتعيش في غياب الهواء) عصوية الشكل ولكنها تتخذ اشكالا مختلفة عند وجودها داخل العقد . وبكتريا الريزوبيم تعيش في التربة وعلى جذور البقوليات، ولكنها لاتستطيع تثبيت النيتروجين الجوي عند وجودها في التربة الا في ظروف خاصة .

وكل البكتريا العقدية متشابهة من الناحية المظهرية ، اي لايمكن التفرقة بينها بالشكل ولكن يمكن تمييزها تبعاً لقدرتها على تكوين العقد على النباتات البقولية المختلفة كما سيتضح من القسم التالي :

المجاميع النباتية متبادلة التلقيح Plant cross–inoculation groups

عند استخلاص بكتريا الريزوبيم من العقد الجذرية على النباتات البقولية وفحصها ميكروسوبياً تبدو متجانسة مورفولوجياً ، ولكن بالبحث الدقيق تبين ان هذا التشابه المورفولوجي يخفي تحت طياته تخصصاً فسيولوجياً دقيقا بين سلالات البكتريا، بمعنى أن سلالات بكتيرية معينة يمكنها أن تتعايش على جذور نباتات بقولية معينة دون غيرها . ولقد تمخضت دراسة هذا التخصص Host Specificity عن تقسيم النباتات البقولية إلى مجموعات يطلق عليها المجاميع النباتية متبادلة التلقيح ، حيث تضم كل مجموعة النباتات البقولية التي تشترك في كون السلالات البكترية التي تتعايش معها متشابهة فسيولوجياً . وكل السلالات البكتيرية التي تتعايش مع مجموعة تلقيحية واحدة تندرج في نوع بكتيري واحد كما يتضح من جدول ٢٦ .

جدول (٢٦) مجاميع البقوليات متبادلة التلقيح

١) مجموعة الالفالفا — Alfalfa group

البكتريا الفعالة : سلالات الريزوبيم التابعة للنوع		*Rhizobium meliloti*
— الالفالفا	Alfalfa	*Medicago sativa*
— الالفالفا صفراء الازهار	Yellow alfalfa	*Medicago falcata*
- الكرط — فيما عدا	Annual medics	*Mi.dicago spp.*
— كرط باراجوزا	Paragosa medic	*M.rugosa*
— البرسيم الحلو	Sweetclover	*Melilotus spp*
— الحلبة (نفل)	Fenugreek	*Trigonella spp.*

٢) مجموعة النفل (البرسيم) — Clover group

البكتريا الفعالة : سلالات النوع		*Rhizobium trifolii*
— النفل (البرسيم) فيما عدا نفل كورا	Clovers	*Trifolium spp*
— الماش الهندي	Mung bean	*Phaseolus mango*

٣) مجموعة البزاليا والكشون — Pea & Vetch group

البكتريا الفعالة : سلالات النوع		*Rhizobium leguminisarum*
— البازليا	Pea	*Pisum spp*
— الكشون والباقلاء	Vetch	*Vicia spp*
— الهرطمان	Chickling vetch	*Lathyrus spp*

٤) مجموعة الفاصوليا — Bean group

البكتريا الفعالة		*Rhizobium phaseoli*
— الفاصوليا	Beans	*Phaseolus vulgaris*

٥) مجموعة اللوبيا Cow pea group

البكتريا الفعالة : مجموعة من السلالات غير المسماة علمياً

— اللوبيا	Cowpea	*Vigna spp*
— الكوار	Guar	*Cyamopsis*
— فستق الحقل	Peanut	*Arachis hypogea*

٦) مجمو الترمس Lupine group

البكتريا الفعالة : سلالات النوع *Rhizobium lupini*

— الترمس	Lupine	*Lupinus spp*
— السيراديللا	Ceradella	*Ornithopus sativus*

٧) مجموعة فول الصويا Soybean group

البكتريا الفعالة : سلالات النوع *Rhizobium japonicum*

— فول الصويا	Soybean	*Glycine max*

وبالاضافة للمجاميع المذكورة في جدول ٢٦ توجد بعض الانواع البقولية التي تحتاج إلى سلالات خاصة بها من بكتريا الريزوبيم تختلف عن السلالات التابعة للانواع السابقة ، اي يمكن اعتبار كل بقول منها مجموعة متبادلة مستقلة Specific group واهم هذه البقوليات هي :

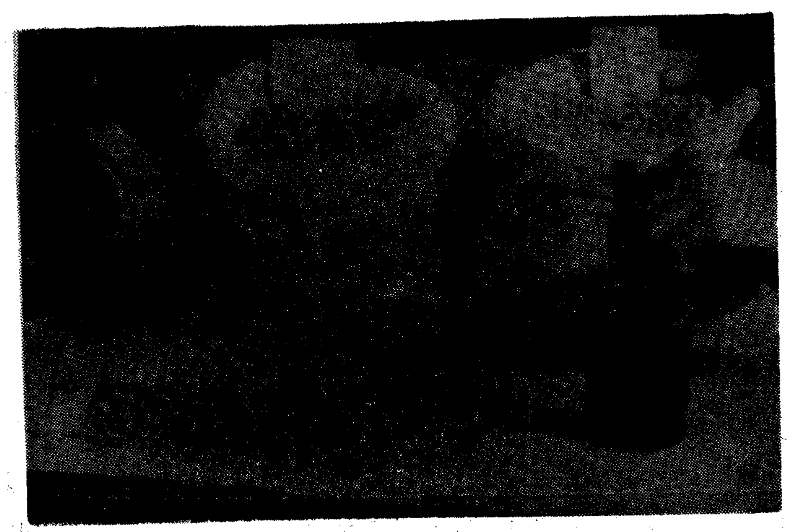
١ — نفل خف الطير	Birdsfoot trefoil	*Lotus Corniculotus*
٢ — الحمص	Chick pea	*Cicer arietinum*
٣ — الكطب	Sainfoin	*Onobrychis sativus*
٤ — الكشون التاجي	Crown veth	*Coronella varia*
٥ — نفل كورا	Kura clover	*Trifolium mbiguum*

٦ ــ السيسبان	*Sesbania*	*Sesbania spp*
٧ ــ الكثيراء	Milk vetch	*Astragalus cicer*
٨ ــ كرط باراجوزا	Paragosa medic	*Medicago rugosa*

وترجع اهمية تحديد المجاميع متبادلة التلقيح إلى : ١) يمكن استعمال نفس اللقاح البكتيري لكل نباتات المجموعة الواحدة . ٢)ان نجاح تكوين العقد البكتيرية على نباتات نوع ما يؤكد احتمال نجاح تكوينها على نباتات نوع اخر من نفس المجموعة عند زراعته في نفس التربة .

ومما تجدر الاشارة اليه ان السلالات التابعة لنوع واحد من البكتيريا العقدية ليست متماثلة في قدرتها على تثبيت النيتروجين على كل البقوليات التابعة للمجموعة التلقيحية الواحدة . اذ ان السلالات الفعالة * على محصول ما قد تكون اقل فعالية او غير فعالة اطلاقاً على محصول اخر من نفس المجموعة التلقيحية [10] . وعلى سبيل المثال فان السلالات الفعالة بالنسبة للالفالفا لاتثبت النيتروجين على الكرط الحولي *Medicago spp* والعكس صحيح ، ولو ان السلالات الخاصة بالكرط اقل كفاءة على الالفالفا من السلالات المنتخبة خصيصاً للالفالفا والمتوفرة في اللقاحات التجارية ،ولايقتصر الاختلاف في كفاءة السلالات البكترية على البقوليات المختلفة بل ان السلالات تختلف ايضاً في كفاءتها على تثبيت النيتروجين على اصناف البقول الواحد [74 ، 73] .

* السلاله الفعاله : هي التي تكون عقدا بكتيرية تقوم بتثبيت النيتروجين ، اما السلالات غير الفعالة فانها قد تكون عقد ولكنها لاتثبت النيترجين الجوى او تثبته بكمية زهيدة .



شكل(٥٠)خلط اللقاح البكتيري ببذور الحمص.(آ)اضافة اللقاح المحمول على البيت الى كمية قليلة من الماء لعمل معلق (ب) اضافة المعلق تدريجياً الى البذور مع التقليب باستمرار . لاحظ الفرق بين لون البذور قبل وبعد التلقيح (الاكياس) . يجب عدم تعريض البذور الملقحة لأشعة الشمس المباشرة وحفظها في مكان بارد لحين زراعتها .

اللقاحات البكتيرية : Bacterial inoculants

بعد اكتشاف اهمية العقد الجذرية في تغذية المحاصيل البقولية في اواخر القرن التاسع عشر كان المتبع هو توفير البكتريا العقدية عن طريق نقل بعض التربة من حقل سبق زراعته بنجاح بالنبات البقولي المعين الى الحقل الجديد. وفي سنة ١٨٩٦ سجل Nobe & Hiltner (Brockwall ١٩٧٢) طريقة لتوفير البكتريا بواسطة تلقيح البذور البقولية بمزرعة نقية من بكتريا العقد الجذرية واعطيا هذا اللقاح السائل اسم Nitragin ومنذ ذلك الحين انتشر استخدام التلقيح البكتيري كوسيلة لتوفير البكتيريا العقدية اللازمة لبقول معين .

واللقاح البكتيري عبارة عن معلق من بكتريا الريزوبيم التي يمكنها التعايش مع نبات بقولي معين أو نباتات مجموعة تلقيحية معينة . وتقوم معامل بكتيرية متخصصة بتحضير مثل هذه اللقاحات ،حيث يتم عزل البكتريا من العقد الجذرية على النباتات البقولية ثم تمييزها إلى سلالات نقية يتم اختبارها من ناحية كفاءتها في تثبيت النيتروجين ومدى ثباتها للظروف البيئية في التربة ، ثم تنتخب أفضل

السلالات في هذا المضمار ليجري أكثارها كي تدخل في عمل اللقاحات. وعادة يشتمل اللقاح الخاص بمجموعة تلقيحية ما على سلالة واحدة أو عدة سلالات بكتيرية كل منها ذو كفاءة عالية بالنسبة لاحد البقوليات التي تضمها المجموعة الواحدة ، وتخلط معلقات هذه السلالات معاً ، ثم تحمل على مادة حاملة مناسبة هي في أغلب الاحوال الدبال Humus أو البيت Peat وكلاهما مواد عضوية متحللة، أو الرمل أو التربة . وتعبأ اللقاحات في أكياس من النايلون أو في علب من الصفيح محكمة القفل . كما يتوفر اللقاح أحياناً في صورة مزارع من البكتيريا العقدية نامية في بيئة سائلة Liquid media أو نامية على سطح بيئة آجار . وتباع اللقاحات البكتيرية تحت اسماء تجارية مختلفة في كثير من دول العالم . ويلاحظ أن اللقاحات المحمولة على مادة البيت أكثر فعالية من اللقاحات السائلة في جعل البكتيريا أكثر تحملاً للظروف البيئية الشاذة التي قد تتعرض لها البذور بعد الزراعة مثل الجفاف وارتفاع الحرارة .[58]

كيف يتم تلقيح البذور ؟

تحمل العبوة الخاصة بأي لقاح بكتيري تعليمات خاصة من الجهة المنتجة له بكيفية خلطه بالبذور والنسبة التي يتم بها ذلك . وهذه التعليمات يجب اتباعها بدقة . وفي معظم الاحوال يتم تلقيح البذور بترطيبها بقليل من الماء ثم خلطها باللقاح اوعمل معلق من كمية اللقاح المناسبة مع قليل من الماء، ثم رش المعلق على البذور مع التقليب المستمر لضمان تجانس توزيع البكتريا على سطح البذور . ويمكن في حالة تلقيح كميات كبيرة من البذور عمل جهاز خلط محلي عبارة عن برميل متوسط الحجم يدور على محور مائل(كما هو الحال في عمليات خلط السمنت) توضع فيه البذور ويرش عليها معلق اللقاح تدريجياً أثناء دورانه.

ويجب في كل حالة أن تزرع البذور فور تلقيحها ، أو على الاكثر بعد يوم من تخزينها في مخزن رطب. ولجعل التلقيح أكثر كفاءة في عملية تكوين العقد ينصح في انجلترا باستعمال الحليب الفرز المضاف اليه فوسفات الكالسيوم الذائبة بنسبة ١٪ بدلاً من الماء في اسالة اللقاح ، بينما يستعمل شراب سكري (١٠ ٪) لنفس الغرض في أمريكا [726] كما يمكن أيضاً استعمال محاول مخفف

من المولاس (الدبس). وهذه اضافات لاضرر منها ،وان كانت اللقاحات التجارية الحالية لاتحتاج لها لكثرة ما بها من اعداد البكتريا التي تضمن تكوين العقد عند استعمالها بصورة صحيحة . وعموماً فإن هذه المواد تفيد في جعل البكتريا أكثر التصاقاً بالبذور كما أن ما بها من سكريات قد يساعد على سرعة تكاثر البكتريا عند انبات البذور .

ولقد ادى التوسع الكبير في استخدام اللقاحات البكتيرية في بعض الدول الاجنبية إلى فكرة تلقيح التقاوي من قبل الشركات المنتجة للبذور قبل توزيعها على المزراعين . ولقد شاع استخدام هذه الطريقة في الولايات المتحدة[75، 80، 153] حيث تعرف باسم البذور مسبقة التلقيح Pre-inoculated seeds . ونظراً لان التلقيح في هذه الحالة يتم قبل الزراعة بفترة طويلة فإن طريقة التلقيح يجب أن تضمن بقاء البكتريا حية لفترة كافية . ولذلك فإن البذور تعرض بعد تلقيحها إلى تفريغ هوائي يعتقد أنه يدفع البكتريا داخل البذره ، أو تثبت البكتريا على البذور باستعمال مواد لاصقة ومنشطات خاصة، وعموماً فهذه الطريقة يشك في كفاءتها ، وينصح بعدم استعمال البذور الملقحة بعد مرور أكثر من اسبوعين على تلقيحها [75] ونظراً لان التلقيح البكتيري قد لايحرز النجاح المرتقب في الظروف السيئة التي قد تتعرض لها البذور الملقحة بعد زراعتها مثل الحرارة المرتفعة والجفاف او حموضة التربة ، او وجود سلالات بكتيرية رديئة في التربة فان بيرتون Burton (١٩٧٢) يذكر ان اضافة اللقاحات المحمولة على مادة البيت للبذور بنسبة مرتفعة يساعد على نجاح التلقيح ، خاصة اذا اضيف للبذور محلول مادة سكرية لاصقة مثل سكر المالتوز او المولاس (الدبس) التي تساعد على اطالة حياة البكتريا العقدية . ولنفس الاسباب يلجأ الاستراليون إلى تغليف البذور واللقاح معاً Seed pelleting بمادة مناسبة لحمايتها ، ويتم ذلك بتلقيح البذور باللقاح المسال في محلول من مادة لاصقة كالصمغ العربي او الصمغ الصناعي (ميثيل سليلوز) ثم تكسيتها بطبقة من الحجر الجيري (في الترب الحامضية) او السماد الفوسفاتي المطحون (في الترب القاعدية) ويمكن للبذور المغلفة ان تبقى صالحة للزراعة لمدة لاتزيد عن ثلاثة اسابيع[59و60] دون ان تفقد البكتريا حيويتها في هذه الحالة.

ويجب التنبيه على ان نجاح التلقيح البكتيري عامة يتوقف على استخدام لقاح جيد وتغطية البذور به بنسبة عالية، ثم زراعة البذور مباشرة في التربة لحماية البكتريا من الظروف الجوية ، ثم تروى الارض بعد اقصر مدة ممكنة . اما في المناطق الجافة فمن المفضل ان تتم زراعة البذور الملقحة في تربة رطبة او قبل سقوط الامطار بمدة قصيرة .

تكوين العقد البكتيرية :

يضمن تلقيح البذور وجود البكتريا العقدية بكثافة مناسبة تسمح بتكوين العقد في الوقت المناسب. هذا الوقت هو خروج الجذير ونموه داخل التربة وتكوين الشعيرات الجذرية قرب قمته . ونتيجة لعمليات فسلجية معقدة فان البكتريا تلج إلى طبقة خلايا القشرة في الجذور عن طريق الشعيرات الجذرية او عن طريق جروح البشرة ليستقبلها النبات بفيض من المواد الكاربوهيدراتية التي تساعدها على التكاثر السريع في خلايا القشرة التي تسرع بالانقسام لتوفير النسيج المناسب لاستقرار البكتريا . وعندما يتمخض هذا النسيج في النهاية خارج الجذر فانه يعرف بالعقدة الجذرية .

وفي أثناء تكون العقدة تتخلق في الجذور أنابيب وعائية تصل بين نسيج العقدة والجهاز الوعائي للجذر حيث تقوم بنقل المواد الكربوهيدراتية إلى العقدة ونقل الاحماض الامينية وغيرها من نواتج عملية تثبيت النتروجين إلى باقي أجزاء النبات .

وتتكون في خلايا العقدة صبغة حمراء هي اللكهيموجلوبين Leghemoglobin اذ ثبت أن لها علاقة بامتصاص الاوكسجين الذي تحتاجه البكتريا ويعتقد ان درجة اللون الاحمر تعكس مدى الكفاءة في تثبيت النتروجين الجوي .

ويختلف شكل العقد الجذرية وحجمها تبعاً للنوع البقولي ، فهي كروية أو بيضوية صغيرة في النفليات (البراسيم) وكبيرة مستديرة وملتصقة بالجذر في فول الصويا ، واصبعية طويلة في الالفالفا والكرط ، أما في الترمس فإنها تلتحم معاً فيما يشبه الاسورة حول الجذر [13] .

وجود البكتريا العقدية في التربة :

ليس من الضروري أن توجد البكتريا العقدية الخاصة بنبات بقولي معين في كل الترب . ففي الترب البكر التي لم يسبق زراعتها بهذا النبات ، أو التي لاتنمو بها بقوليات من نفس مجموعته التلقيحية على الاقل ، فإن هذه البكتريا تكون غير موجودة . ومثالاً على ذلك لدى زراعة محصول فول الصويا لاول مرة في مصر لم تتكون على جذوره العقد البكترية الا عند تلقيح البذور قبل زراعتها بالبكتريا الخاصة بهذا النبات [169] .

أما إذا كان النبات البقولي قد سبق زراعته بنجاح في تربة ما ، فإن البكتريا العقدية الخاصة به تكون موجودة في التربة ولكن اعدادها تتراوح بين القلة والكثرة تبعاً لمدى ملاءمة الظروف البيئية لبقاءها في الفترة التي لايكون فيها المحصول مزروعاً ، ففي غياب النبات البقولي تتناقص اعداد الريزوبيا في التربة بدرجة ملحوظة ، فقد وجد مثلاً أن ريزوبيا النفل تتواجد في التربة بنسبة ١٠ ملايين خلية لكل غم تربة عندما يكون النفل مزروعاً ، بينما ينقص عددها إلى مليون تحت الالفالفا وإلى عشر خلايا فقط تحت الذرة [291] .

العوامل التي تؤثر علي وجود البكتريا العقدية ونشاطها في التربة :

١ — حموضة التربة (pH) : تعتبر حموضة التربة عاملاً محدداً لانتشار البكتريا العقدية ودرجة تكون العقد الجذرية على النبات العائل . وتختلف أنواع الريزوبيا في تحملها لحموضة التربة ، فالريزوبيم الخاصة بالالفالفا حساسة جداً للحموضة (pH أقل من ٥) بينما ريزوبيم فول الصويا تتحمل انخفاض الحموضة إلى ٢و٣ [397, 74] .

٢ — خصوبة التربة : يقل انتشار البكتريا العقدية ونشاطها في الترب ذات التهوية الضعيفة (المندمجة) وذات المستوي الماء الارضي المرتفع (لضعف البزل) وكذلك عند نقص العناصر الغذائية في الترب . فالكالسيوم والمغنسيوم عنصران ضروريان للنمو الطبيعي للبكتريا العقدية فضلاً عن دور الكالسيوم في معادلة حموضة التربة التي تقلل من نشاطها .

٣ ـ الحرارة والجفاف ، تتحمل البكتريا العقدية انخفاض درجةحرارة التربة ولكنها تختلف في مدى تحملها للحرارة المرتفعة فيالترب الجافة تبعاً لنوع التربة [257 ، 258] ففي مناطق الزراعة الجافة حيث يكون الصيف حار جاف كما هو الحال في غرب استراليا وشمال العراق فإن البكترياالعقدية الخاصة بالالفالفا والنفل تقتل بارتفاع درجة حرارة التربة، خاصة في الترب الرملية، ولكنها أكثر تحملاً للحرارة في الترب الثقيلة . وقد بين مارشال (١٩٦٤) أن وجود بعض معادن الطين في الترب الثقيلة مثل المونتمور يللنيتوالهيماتيت يقي البكتريا من تأثير الحرارة المرتفعة. كما وجد أن الريزوبيم الخاصة بفول الصويا والترمس تتأثر بدرجة أقل بارتفاع حرارة الترب الجافة بغض النظر عن قوام التربة .

٤ ـ الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة،مثل مجموعة الفطر والاكتينوميسيتس والبكتريا المتجرثمة قد تؤثر على نشاط البكتريا العقدية . كما أنها قد تعوق تكاثر الريزوبيا المضافة للتربة بالتلقيح البكتيري[181]. كما أن سلالات البكتريا العقدية نفسها قد تؤثر على بعضها فبعض السلالات البكترية غير الفعالة في تثبيت النيتروجين قد تحد من تكاثر السلالات الفعالة [397] .

٥ ـ مبيدات الادغال والحشرات والمطهرات الفطرية، قد يكون لها تأثير على نشاط البكتريا العقدية في التربة [380,171,170,168] .

أهمية التلقيح البكتيري :

لقد كان المعتاد سابقاً ان يوصى بالتلقيح البكتيري للبذور فقط عند زراعة المحصول البقولي في ارض جديدة لاول مرة . ولكن الاتجاه الحديث هو تلقيح البذور عند كل زراعة وبغض النظر عن نجاح البقول في التربة سابقاً . فاللقاح البكتيري يتوفر في معظم دول العالم الان وباسعار زهيدةجداً لاتدعو إلى المشورة في تلقيح البذور من عدمه .ولاشك انه بالاضافة إلى رخص كلفة التلقيح البكتيري فان هناك كثير من الاسباب التي تدعوإلى المداومة على هذه العملية. فكما تم توضيحه في معرض الحديث عن نشاط البكترياالعقدية فيالتربة، ان هناك كثير من الظروف

التي تؤثر على وفرة البكتريا العقدية في التربة وعلى قابليتها على تكوين العقد الجذرية وتثبيت النتروجين . وعليه فان تلقيح البذور يؤمن وجود البكتريا المناسبة للبقول ومن ناحية اخرى فان السلالات البكتيرية المتوفرة في اللقاحات التجارية تتميز بانها ذات كفاءة عالية في تثبيت النتروجين . كما ان وجود البكتريا على البذور اثناء الانبات يشجع على تكوين العقد الجذريةوامداد النبات بما يحتاجه من نتروجين ، اذ بمجردالانبات ينفذ محتوى البذرة من النتروجين وتبدأ في الاعتماد على النتروجين الموجود في التربة او المتوفر من العقد البكتيرية المتكونة حديثاً على الجذورولذلك نجد ان نمو بادرات البقوليات يستجيب احياناً لاضافة السماد النتروجيني ، ومعنى ذلك عدم كفاءة تكوين العقد الجذرية وتثبيت النتروجين الجوي ويرجع ذلك عادة إلى عدم تلقيح البذور ولو انه احياناً يرجع إلى عدم ملائمة ظروف التربة نفسها لنجاح التلقيح .

التلقيح البكتيري وعلاقته بكمية ونوع الحاصل :

يعطي التلقيح البكتيري تأثير يطابق الاثر الذي يحدثه توفر النتروجين في التربة على كمية ونوعية الحاصل في غير البقوليات . فتوفر النيتروجين يساعد على زيادة النمو الخضري وارتفاع نسبة الاوراق وزيادة نسبة البروتين في النموات الخضرية وفي البذور الناتجة . ولكن هناك فرق جوهري بين البقول وغير البقول في هذا الشأن . ففي الوقت الذي يحصل البقول على النيتروجين من البكتريا المستضافة على جذوره وبثمن زهيد ، فإن النبات غير البقولي يعتمد كلية على توفر النيتروجين من التربة التي يلزم غالبا إضافته لها في صورة أسمدة كيماوية باهظة الثمن . ولذات السبب نجد أن البروتين الذي توفره البقوليات أرخص سعراً من البروتين الناتج من المصادر الأخرى . وهذا يؤكد الدور الذي تلعبه البقوليات كنباتات علفية عالية القيمة الغذائية ، خصوصاً عند تلقيحها بالبكتريا الفعالة في تثبيت النيتروجين .

ولقد أكدت التجارب في كثير من أنحاء العالم على أهمية التلقيح البكتيري للمحاصيل البقولية في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته ، خاصة بالنسبة للمحاصيل

العلفية البقولية [45 ,293 ,344 ,400] . كما اثبت قدرى واخرون [215] ان تلقيح الألفالفا مكن من زيادة حاصل العلف بمقدار ٨٦٠ كغم للدونم تحت الظروف المحلية في العراق ، كما ان كثيراً من الدراسات في مصر والعراق ، [26 ,249 ,373 ,419 وغيرهم] قد أظهرت الاثر الايجابي للتلقيح البكتيري في زيادة حاصل البذور من محاصيل البقول البذرية مثل فول الصويا والباقلاء وفستق الحقل .

كمية النتروجين الجوي المثبت :

يقصد بكمية النتروجين المثبت عدد كيلوغرامات النتروجين الموجودة في الجذور والنموات الخضرية والثمرية التي ينتجها النبات البقولي طيلة حياته والمستمدة من العقد البكتيرية الموجودة على جذوره . وتتأثر هذه الكمية بعوامل كثيرة جداً بعضها متعلق بالبكتريا نفسها وبعضها متعلق بالنبات . وقد سبق أن وضحنا تأثير الظروف البيئية في التربة على نشاط البكتريا العقدية ، وفيما يلي بعض العوامل المتعلقة بالنبات والتي تؤثر في كمية النتروجين المثبت .

١ ــ نوع النبات البقولي : فالبقوليات المعمرة كالألفالفا تثبت كمية أكبر من البقوليات الحولية كالبرسيم والكشون (لأن فترة حياتها أطول) ، كما ان بقوليات العلف تثبت النتروجين بدرجة أكفأ من محاصيل البذور البقولية .

٢ ــ خصوبة التربة ومدى ملاءمتها لنمو البقول : فالترب الخصبة الغنية في الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم تساعد على جودة نمو البقول وبالتالي زيادة كمية النتروجين المثبت من قبل البكتريا العقدية. كذلك فإن توفر بعض العناصر النادرة مثل الموليبدنم والبورون والكوبلت والنحاس ضروري لتثبيت النتروجين، [55] فالموليبدنم يدخل في تركيب أنزيم النتروجينيز المسؤول عن تثبيت النتروجين الجوي ، كما ان نقص البورون يؤدي إلى عدم تكون الجهاز

الوعائي للعقدة البكتيرية بصورة طبيعية وبالتالي يقلل من انتقال المواد الغذائية إليها [284] .

٣ – الظروف الجوية : تؤثر على تثبيت النيتروجين بقدر تأثيرها على نمو البقول فكلما كانت مناسبة للنمو كلما كانت كمية النيتروجين المثبت اكبر.

ونظراً لتعدد العوامل المؤثرة في تثبيت النيتروجين ، فإنه لايمكن تحديد الكميات المثبتة مسبقا ، ويوضح جدول (٢٧) الكميات المثبتة من قبل بعض المحاصيل البقولية كما ورد في المصادر العلمية (نقلا عن Nutman (١٩٧١) .

جدول (٢٧)

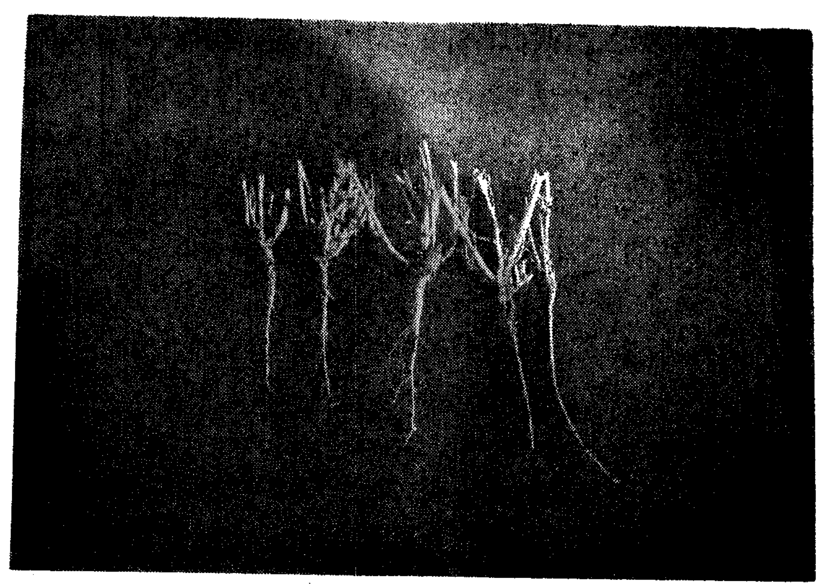
كمية النيتروجين الجوي المثبت بواسطة بعض المحاصيل البقولية (الجزء الخضري والبذور) .

المحصول	كغم نيتروجين للهكتار	المحصول	كغم نيتروجين للهكتار
الألفالفا والبرسيم الحلو	١٦٤ — ٣٠٠	الحمص	٤١ — ٢٧٠
أنواع النفل	٢٣ — ٢٦٠	اللوبيا	٧٣ — ٢٤٠
الكشون (الفتش)	٥٧ — ١٩٠	فول الصويا	١٧ — ١٢٤
الحلبة	٤٤	فستق الحقل	٣٣ — ١١١
البازليا	٤٦	الكوار	٣٧ — ١٩٦
الترمس	١٢٨		

* الهكتار أربع دونمات ، كل ٢٠ كغم نيتروجين تعادل ١٠٠ كغم سماد سلفات الأمونيم

تثبيت البرسيم المصري للنيتروجين :

تتفاوت كمية النتروجين التي تثبت بواسطة البرسيم المصري تبعا لعدد الحشات



شكل (٥١) جذور البرسيم المصري ضعيفة ، ولذلك فإن قلب البرسيم في التربة كسماد اخضر يضيف قدراً اكبر من النيتروجين عما لوحش البرسيم وعلفت به الحيوانات بعيداً عن الحقل .

(طول موسم النمو) ويبين الجدول التالي الكميات المثبتة في الحشات والأصناف المختلفة تحت الظروف المصرية [325] .

الصنف	الحشة	متوسط كمية النتروجين المثبت (كغم) /فدان
الفحل	الوحيدة	٢٧,٢
المسقاوي	الاولى	١٥,٩
	الثانية	٣٦,٦
	الثالثة	٢٥,٩
	الرابعة	١٢,٦
	حشة البذور	٧,٨

وتشمل الكميات المذكورة في الجدول النيتروجين الموجود في الجذور والمجموع الخضري . وطبيعي ان كل النيتروجين يمكن إضافته للتربة عند

دفن المجموع الخضري في التربة (بالتسميد الأخضر) . اما عند استغلال النبات بالرعي فإن جزءاً كبيراً من النيتروجين يعود للتربة في صورة مخلفات حيوانية. ولكن عند استغلال البرسيم بالحش مع عدم إعادة المتخلفات الناتجة للحقل، فإن مايضيفه البرسيم من نيتروجين للتربة هو ما يوجد في الجذور فقط ؛ والذي يقدر بحوالي ٣ كغم للدونم ، وهي كمية ضئيلة بالمقارنة باحتياطي النيتروجين العضوي في التربة والذي يقدر بحوالي ٦٠ كغم /دونم . وعليه يبدو ان التأثير المرغوب للبرسيم على المحاصيل التي تعقبه يرجع إلى أن البرسيم يساعد على تحويل النيتروجين العضوي في التربة إلى صورة معدنية يستفيد منها المحصول التالي .

تثبيت النيتروجين وعلاقتة بنتروجين التربة .

تحت الظروف الاعتيادية يحصل النبات البقولي على ٧٥٪ من حاجته من النتروجين مما تثبته البكتريا العقدية المرافقة والباقي يمتصه النبات من التربة [13] ، وقد وجد أن هناك علاقة عكسية بين توفر النتروجين في التربة ونشاط البكتريا العقدية في تثبيت النتروجين الجوي . فقد وجد أن احتواء التربة على النتروجين بنسبة ٥٥ جزء في المليون يمنع تكوين العقد الجذرية على الألفالفا [324]. وعلى هذا نتوقع أن يكون تأثير التلقيح البكتيري غير واضح في الترب الخصبة الغنية في النتروجين ، على عكس الترب الفقيرة ، اذ ان توفر النتروجين بالتربة يتسبب في خفض نسبة الكربون للنتروجين C/N داخل النبات ، وبالتالي لاتتوفر مواد الطاقة (الكربوهيدرات) التي يدفعها النبات للعقد البكتيرية كي تثبت النتروجين الجوي .

افراز البقول للنيتروجين Nitrogen excretion

كثيراً مايلاحظ زيادة في نمو النباتات النجيلية وارتفاع في محتواها النتروجيني عند زراعتها في مخلوط مع نبات بقولي . ويرجع السبب في ذلك الى توفر النتروجين للنجيل بصورة أفضل. ولكن كيفية توفر هذا النتروجين غير واضحة بالضبط. والواضح أن جزء من هذا النتروجين يتوفر من تحلل العقد البكتريا التي

تلفظها الجذور . ولكن تشير الابحاث الاوربية [10] الى ان النبات البقولي قد يفرز بعض النيتروجين من جذوره في صورة أحماض أمينية ينتج عن تحللها في التربة زيادة في النيتروجين المتوفر للمحصول النجيلي المصاحب . ولكن يبدو أن افراز النيتروجين بهذه الصورة لايحدث الا في الظروف الجوية غير الملائمة لنمو البقول نتيجة لقلة الطلب على النيتروجين المثبت مما يجعل افرازه من قبل الجذور ممكناً ، ويقدر أن الكميات المفرزة قد تصل الى ٥٠٪من مجمل النيتروجين المثبت من قبل النبات [55] .

الباب الثالث

زراعة ورعاية النجيليات العلفية

الفصل السادس عشر

الذرة للعلف الاخضر والسيلاج

Corn for Fodder & Silage

تزرع الذرة في مساحات كبيرة من العالم من اجل حبوبها التي تستخدم في تغذية الانسان والحيوان وفي اغراض صناعية متنوعة. ولكن قد تزرع الذرة لاستعمالها كنبات علف اخضر fodder شأنها في ذلك شأن المحاصيل العلفية كالحشيش السوداني والدخن ، وفي مصر يطلق على الذرة التي تزرع لهذا الغرض اسم الدراوة نظراً لكثافة النباتات فيها عما هو معتاد في زراعة الذرة للحبوب .

ونظراً لاحتواء حبوب الذرة على نسبة عالية من المواد الكربوهيدراتية الصالحة للتخمر فإن الذرة من اكثر المحاصيل مناسبة للحفظ على هيئة سيلاج خاصة وانها تعطي كمية كبيرة من العلف. واغلب الذرة التي تزرع للعلف في الخارج يتم حفظها بهذه الطريقة لتغذية الحيوانات خصوصاً حيوانات الحليب ، في مواسم قلة العلف الاخضر .

وفي العراق تزرع الذرة في مساحات محدودة نسبياً ومعظمها في المزارع الحكومية. وتقدر مساحة الذرة حالياً بحوالي ٢١ الف دونم . كما تزرع الذرة في بعض المناطق القريبة من الفرات ، جزئياً للحبوب وجزئياً للعلف الاخضر ، حيث ترعى عليها الأغنام في الصيف والخريف قبل رحيلها للمراعي الطبيعية في بداية الشتاء .



شكل (٥،٢) تتطلب زراعة الذرة للعلف الأخضر او السيلاج مكننة كاملة – في الصورة حاصدة علف مزودة بإضافة لقطع محاصيل المروز او الخطوط مثل الذرة حيث تقطع العلف وتثرمه في عملية واحدة .

القيمة الغذائية

تعتبر الذرة من المحاصيل ذات القيمة الغذائية المرتفعة سواء استعملت كعلف اخضر او بعد خمظها كسيلاج . ويحتوي سيلاج الذرة على كمية من المواد الغذائية اكبر بنسبة ٣٠ – ٥٠٪ عما نحصل عليه من التغذية على حبوب الذرة والسيقان الجافة Stover الناتجة من نفس مساحة الذرة ، خصوصاً

عندما يحتوي السيلاج على نسبة مرتفعة من الحبوب [7] (انظر جدول ٢٨).

جدول (٢٨)

التركيب الكيمياوي لنبات الذرة والسيلاج الناتج منه (عن موريسون) .

المادة الجافة	التركيب الكيمياوي (٪من الوزن الجاف) البروتين	الدهون	الألياف	السكريات	المعادن	القيمة الغذائية ٪ بروتين مهضوم	TDN
الذرةالخضراء ٢٤,٠	٢,٠	٠,٦	٥,٦	١٤,٥	١,٣	١,٢	١٦,٣
سيلاج الذرة ٢٧,٦	٢,٣	,٨	٦,٧	١٦,٢	١,٦	١,٢	١٨,٣
حبوب الذرة ٨٥,--	٩,١	٣,٩	٢,١	٦٨,٧	١,٣	٧,٠	٨٠,٠
حطب الذرة ٩٠,٦	٥,٩	١٠,٦	٣٠,٨	٤٦,٥	٥,٨	٢,١	٥١,٩

طرز أو مجاميع الذرة : — Corn types

تقسم الذرة إلى سبع طرز أو مجموعات بناء على صفات الحبوب ، وأهم هذه الطرز من الناحية الزراعية مايلي : —

١) الذرة الصوانية (*Z.m indurata*) Flint corn

وحبوبها كروية تحتوي على اندوسبرم نشوي طري مغلف تماما بطبقة من الأندوسبرم الصلب ، وهي سريعة النضج وتناسب المناطق ذات موسم النمو القصير .

٢) الذرة المنغوزة : Dent corn (*Z.m. indentata*)

وحبوبها عريضة بها اندوسبرم نشوي طري يحيط به من الجانبين فقط اندوسبرم قرني وعند جفاف الحبة تتكون نغزة في قمتها بسبب فقد الأندوسبرم الطري للرطوبة،ومعظم الأصناف الشائعة في الزراعة تنتمي لهذه المجموعة.

٣) الذرة الحلوة : Sweet corn (*Z.m. saccharata*)

وحبوبها قرنية شفافة متجعدة السطح ويحتوي الأندوسبرم على نسبة عالية من السكر (أي لايتحول إلى نشا كما هو الحال في الذرة العادية) .

الاصناف المفتوحة التلقيح والهجن : —

يوجد نوعين من اصناف الذرة : ١) الاصناف مفتوحة التلقيح ويتكون الصنف في هذه الحالة من مجموعة غير متجانسة من التراكيب الوراثية ذات صفات مظهرية متقاربة لحد ما . ولايتطلب انتاج التقاوى من هذه الاصناف تحكماً في التلقيح فيما عدا بعدها عن بعضها بمسافة كافية لعدم تبادل حبوب اللقاح فيما بينها . وتعدد التراكيب الوراثية في هذه الاصناف يجعلها اكثر مقاومة للظروف البيئية الشاذة والامراض من الاصناف الهجينية . وتعتبر الذرة المحلية والصنف لالتون المؤقلم من الاصناف مفتوحة التلقيح .

٢) الاصناف الهجينية Hybrid varieties وهي هجن زوجية تنتج بذورها من تهجين سلالات نقية متوافقة ومنتخبة للمحصول المرتفع تحت ظروف بيئية محددة، والصنف الهجين يعطي حاصلا مرتفعاً عادة، ولكن نظراً لتجانس التركيب الوراثي للهجن فان مدى الملائمة البيئية لها يكون محدوداً . كما ان هناك مايعرف بالاصناف التركيبية Synthetic varieties يشتمل الصنف الواحد منها على عدة هجن من اباء متعددة وهي تجمع بين قوة الهجين لحد ما وبين اتساع مدى الملائمة البيئية للاصناف المفتوحة .

وتتميز الاصناف المفتوحة التلقيح والتركيبية بأن الحبوب الناتجة منها يمكن إستعمالها كتقاوى لز راعة الصنف سنة بعد أخرى بعكس الهجن التي يؤدي

إستعمال الحبوب الناتجة منها للزراعة إلى تدهور واضح في كمية الحاصل، ولذلك لابد من إستعمال تقاوى جديدة عند زراعة الصنف الهجين في كل مرة وهذه تسبب مشكلة مهمة في حالة الهجن المستوردة اذ لابد من إستيراد بذورها كل سنة أو سنتين على الاكثر، ونظرا لارتفاع سعر التقاوى المستوردة وتعذر استيرادها فانه ينصح إما بانتاج هجن محلية متأقلمة أو إستيراد بذور اصناف تركيبية متلائمة واكثارها محلياً . ولقد بداء مركز البحوث الزراعية في بغداد بهذا الاتجاه [340] وتم بالفعل إنتاج بعض الهجن المحلية المبكرة مثل رشادية ١٠٧ ، م— ١٥١ ، م — ١٣٤ وهي وفيرة المحصول .

ويلاحظ ان معظم اصناف الذرة ربيت اصلا لانتاج الحبوب وليس للعلف الاخضر أو السيلاج ولكن بصورة عامة فان الصنف الجيد بالنسبة لانتاج الحبوب يعطي حاصلا جيداً من العلف الاخضر أو السيلاج كما ان الهجن المبكرة افضل من الهجن المتأخرة في النضج [336]

الذرة العقيمة ذكريا —(اي الذرة التي لاتكون حبوب الا بتهجينها مع سلالة خصبة) . برز في السنوات الأخيرة إهتمام في الولايات المتحدة نحو إستخدام هجن الذرة العقيمة ذكريا male - sterile لانتاج السيلاج بدلا من الهجن الخصبة التي تنتج عرانيسا بها حبوب حيث يترتب على عدم إنتاج الحبوب في الذرة العقيمة إرتفاع في محتوى السيقان من السكر وهو أمر مهم بالنسبة لتصنيع السيلاج وبالنسبة إلى تغذية الحيوانات الحلوب ، حيث ينتج في هذه الحالة سيلاج محتوى على نسبة مرتفعة من حامض الخليك الذي يساعد على الادرار بعكس الذرة الخصبة التي تنتج سيلاج به نسبة مرتفعة من حامض البروبيونيك الذي يساعد على ترسيب الدهن . ولقد أثبتت بعض البحوث [104] أنه لايوجد فرق في التحليل الكيمياوي بين سيلاج الذرة العقيمة والذرة الخصبة ولو ان الحاصل قد يكون أكثر في النوع الاول .

البيئة الملائمة للذرة ـــ الذرة محصول صيفي يوافقه الطقس الحار والرطوبة النسبية المرتفعة . ولا تجود في المناطق التي تنخفض فيها الحرارة صيفاً عن ١٩°م اذ ان درجة الحرارة الصغرى للانبات ١٠°م والدرجة المثلى لنمو النبات هي ٣٤° م ، بينما يبطىء نموها كثيراً اذا قلت الحرارة عن ١٠° م [48] كما ان نباتات الذرة الصغيرة لاتتحمل الحرارة المنخفضة جدا وتقتل كلية بالانجماد القاسي (ـــ ٤,٤°م) [174] والحر الشديد المصحوب بالجفاف ، كما هو الحال في صيف العراق ، يعوق التلقيح والاخصاب نتيجة لنقص حيوية حبوب اللقاح وذبول الحرائر [218] . مما يؤدي إلى نقص تكوين الحبوب في العرانيس .

والذرة من النباتات قصيرة النهار أي أنها تسرع في الازهار ويقل نموها الخضري كلما قصر طول النهار ،ونتيجة لذلك فإن الاصناف المتأخرة النضج في المناطق ذات النهار الطويل(الشمالية)تنضج مبكراً عند زراعتها في مناطق جنوبية(كلما قربنا من خط الاستواء) .

وتعتبر الذرة من المحاصيل التي تحتاج إلى كميات وافرة من العناصر الغذائية ولذا فهي تجود في الترب الخصبة والتي يتراوح الاس الايدروجيني لها بين ٥,٥ ـــ ٨ [pH] . وفي الترب الضعيفة يستنفذ النمو الخضري كل العناصر المتوفرة على حساب تكوين الحبوب . أما الترب الرملية والخفيفة فإنها تناسب الذرة عند قصر موسم النمو لأنها تنضج المحصول بسرعة .

موقع الذرة في دورة المحاصيل : ـــ

الذرة محصول صيفي يزرع عقب المحاصيل الشتوية كالحنطة والشعير والباقلاء والبرسيم ، أو بعد فترة بور شتوي ، ولكنها تعطي حاصلاً أفضل عندما يسبقها محصول بقولي مزروع للبذور أو العلف [393] أو عندما يقلب البقول في التربة كسماد أخضر قبل زراعتها بوقت مناسب . وقد

وجد في مصر أن حاصل الحبوب من الذرة المزروعة عقب البرسيم أو الباقلاء يتفوق بما يزيد على ٢٥٪ على الذرة التي تعقب الحنطة . وعلى هذا يفضل عند التركيز على زراعة الذرة للعلف أن تتبادل في دورة ثنائية مع أحد البقوليات الشتوية خاصة البرسيم المصري أو الكشون (الفتش) لأن ذلك يحقق أكبر حاصل من المواد الغذائية في الدورة المستعملة .

ميعاد الزراعة : —

يفضل أن تزرع الذرة مبكراً في الربيع (عروة صيفية) وبمجرد زوال خطر الانجماد، بعد ١٠–١٥ يوماً من متوسط تاريخ حدوث آخر انجماد. وفي الترب الثقيلة يفضل أن ترتفع حرارة التربة إلى ١٥° م لعدة أيام متتالية قبل الزراعة لضمان جودة الانبات .والتأخير في الزراعة يؤدي إلى نقص انتاج الحبوب .وهذا ليس مهماً بدرجة كبيرة في حالة زراعة الذرة للعلف الأخضر ولكنه مهم لحد ما في حالة زراعتها للسيلاج حيث يفضل أن يحتوي العلف على كمية مناسبة من الحبوب لجودة التخمر والقيمة الغذائية .

كما قد تزرع الذرة في عروة خريفية ، أي في الفترة من أواسط تموز وأوائل آب ،حيث تنضج في الخريف .وتعتبر هذه العروة مناسبة للأصناف التي تتراوح فترة نموها بين ١٠٥ — ١١٥ يوماً ،بينما تتعرض الأصناف المتأخرة عن ذلك إلى التضرر بالأمطار وانخفاض الحرارة في الخريف [340] كما أن الأصناف المتأخرة لاتناسبها العروة الصيفية أيضاً [340,218] إلا إذا بكر في زراعتها بدرجة كافية لتفادي أثر ارتفاع الحرارة والجفاف على حيوية حبوب اللقاح.
ويبين جدول ٢٩ أثر ميعاد الأزهار وفترة النضج ودرجة الحرارة على انتاج الحبوب من الصنف الهجيني تكساس ٣٤ ومن صنف لالتون المحلي ، وهو صنف هندي الأصل متأقلم [341]، بعد الانتخاب فيه لصفة التبكير ومنها يتضح أن التبكير في النضج أمر ضروري لتفادي الأثر الضار لارتفاع الحرارة على تكوين الحبوب .

جدول (٢٩)

تأثير ميعاد الازهار ودرجة الحرارة على انتاج الحبوب في الذرة – عن قاسم [218] .

الصنف	ميعاد الازهار (أيام بعدالزراعة)	درجة الحرارة أثناء الازهار	فترة النضج (يوم)	الحاصل كغم/دونم
لالتون مبكر	٣٢	٣٤.٨ °م	١١٨	٤٩٦
تكساس ٣٤	٥٠	٣٧.١ °م	١٤١	صفر

ولقد وجد في مصر أن الزراعة الخريفية للذرة تؤدي إلى نقص حاصل الحبوب بدرجة ملحوظة .وتدل أبحاث كلية الزراعة بجامعة القاهرة على أن تناقص الحاصل قد يرجع إلى نقص البوتاسيوم القابل للامتصاص من قبل النبات نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي بصورة متزايدة خلال الصيف مما يعوق امتصاص هذا العنصر .وكما هو معروف فإن للبوتاسيوم دور هام في انتقال الكربوهيدرات من أجزاء النبات إلى الحبوب ، ومثل هذا الموقف قد يحدث في موسم الفيضان في وسط العراق ،ويتطلب دراسة مقارنة لانتاجية العروة الصيفية والخريفية .

اعداد الأرض للزرعة :–

طالما كانت الأرض مستوية بدرجة مناسبة ، فيجب عدم الاسراف في عملية تحضيرها للزراعة ،فإذا كانت التربة جافة جداً فإنها تروى رية خفيفةوتحرث بالدسك أو الخرماشة (المحراث الحفار) عند جفافها بصورة كافية .وإذا توفر السماد الحيواني فيوزع بانتظام ثم تعاد حراثة الأرض بصورة متعامدة مع الحراثة الأولى ثم تعدل التربة بالطبان بعد ذلك .

ويلاحظ أن كثيراً من المزارعين في مصر يعمدون إلى زراعة الذرة بدون حراثة الأرض ،بل يكتفي بإعادة حفر السواقي الحقلية ،ثم زرع الذرة في عيون في الالواح التي كان مزروعاً فيها المحصول السابق (عادة حنطة). وهذه الطريقة

تعطي محصولاً جيداً اضافة إلى أنها تحد من التكاليف ، وقد بدأ اهتمام كبيرمؤخراً في الولايات المتحدة بزراعة الذرة بدون حراثة خاصة في المناطق التي يعتمد فيها الانتاج على الأمطار ، لأن عدم الحراثة ذو فائدة في تقليل فقد المياه بالتسرب السطحي [209] . ولكن يبدو أن حراثة الأرض قبل الزراعة مفيد في المناطق الاروائية التي تتميز تربها بالاندماج حيث تساعد الحراثة على تفكيك التربة وسهولة تخلل المياه وانتشار الجذور .

ويبين جدول رقم ٣٨ تأثير طرق مختلفة لاعداد الأرض على حاصل سيلاج الذرة تحت الظروف الاروائية في ايران ومنه يتضح أن حراثة الأرض مرتين أفضل من حراثتها عدة مرات أو عدم حراثتها كلية .

جدول(٣٨)

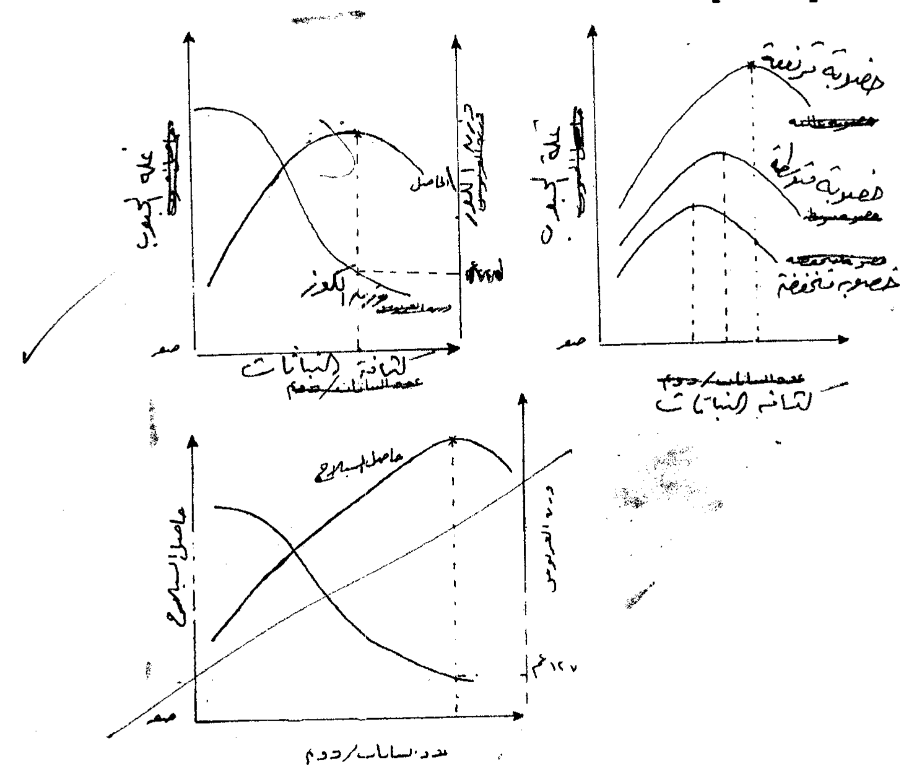
أثر طريقة تحضير الأرض على حاصل السيلاج في الذرة ــ عن Hakimi *et al* [166] .

طريقة اعداد الأرض	حاصل السيلاج (طن/دونم)
١. حراثة بالمحراث الحفار + حراثة بالدسك	٤٩ ,٧
٢. حراثة بالمحراث القلاب+ مرتين باندسك	٤٦ ,١
٣. حراثة سطحية	٤٤ ,١
٤. بدون حراثة	٤٠ ,٧

كمية التقاوى ــ تختلف كمية التقاوى ، وبالتالي عدد النباتات في الدونم تبعاً للصنف المزروع وخصوبة التربة ، وكمية الأسمدة الممكن إضافتها بصورة إقتصادية ومدى توفر مياه الري ، واخيراً الهدف من زراعة الذرة : للعلف الاخضر أو السيلاج أو الحبوب .

فحاصل الحبوب من اي صنف من الذرة يزداد تدريجياً بزيادة عدد النباتات في الدونم إلى حد امثل (شكل ٢٤) وهذا العدد الامثل Optimum population يكون أكبر في الترب الخصبة عنه في الترب الفقيرة أو عند قلة مياه الري . وقد وجد في كثير من الدراسات الامريكية أن وزن العرنوس الناضج يمكن اخذه كمقياس أو معيار لمدى تناسب كثافة النباتات مع ظروف

النمو (الخصوبة ، الري ، الخ). فعندما تكون الكثافة مناسبة تماماً يكون وزن العرنوس الناتج في حدود ٢٢٥ غم [118] ولو زادت الكثافة عن ذلك قل وزن العرنوس ونقص حاصل الحبوب لانزيادة عدد النباتات لاتعوض نقص وزن العرنوس.



شكل (٥٣) علاقة حاصل الحبوب وحاصل العلف في الذرة بعدد النباتات في الدونم واثر ذلك على وزن العرنوس الناتج .

أما في حالة زراعة الذرة للعلف الاخضر أو السيلاج فان الحاصل هنا يتكون من المادة الجافة (السيقان والاوراق والعرانيس) وقد وجد ايضاً انهذا الحاصل يزداد بزيادة كثافة

النباتات في الدونم ، ولكن إلى حد معين بعده تبدأ النباتات في التزاحم بشدة بحيث يضعف نموها ويقل حاصل العلف الناتج من الدونم بالتالي.

وقد وجد في الولايات المتحدة ان أكبر حاصل من السيلاج ذو النوعية الجيدة يأتي من زيادة عدد النباتات في الدونم إلى الحد الذي يصبح فيه وزن العرنوس ١٢٧ غم[337,254] ومعنى ذلك ان عدد النباتات في هذه الحالة أكبر بكثير من عددها عند الزراعة للحبوب ولهذا نجد انه ينصح بزيادة كثافة النباتات بنسبة ٢٥-٥٠٪ عند زراعة الذرة للسيلاج وللعلف الاخضر، على التوالي عن الكثافة المستخدمة لزراعتها للحبوب [48] ولكن يجب الا تزيد كمية التقاوى إلى الحد الذي ينعدم فيه وجود العرانيس على النباتات لان جزءا مهما من القيمة الغذائية للذرة يأتي من وجود الحبوب في العرانيس .

ونلاحظ أننا ركزنا على عدد النباتات وليس كمية التقاوي ،لأن العدد يمكن ضبطه عن طريق المسافة بين الخطوط وبين النباتات في الخط . ويتضح من ارشادات وزارة الزراعة العراقية ان العدد المناسب لانتاج الحبوب هو ١١ — ١٢ ألف نبات للدونم . وعليه فإن ذرة السيلاج تزرع بحوالي ١٤ — ١٦ ألف نبات للدونم وذرة العلف الأخضر بحوالي ١٥ — ٢٠ ألف نبات للدونم .ويلزم للحصول على هذه الاعداد حوالي ٧ — ٨ كغم ، ٨ — ١٢ كغم بذور على التوالي مع مراعاة أن الكثافة تز داد بزيادة الخصوبة والتسميد .

طرق الزراعة :ـ

في المساحات الصغيرة يمكن زراعة الذرة على مروز عرضها ٦٠ — ٧٠ سم حيث توضع البذور في عيون في الثلث السفلى من المرز وعلى مسافة ٢٠ — ٣٠ سم بين العيون ،ومن مميزات هذه الطريقة انتظام ظهور النباتات وتوفير التقاوي وسهولة اجراء عمليات العزيق والري عن الزراعة نثراً في ألواح .

أما في المساحات الكبيرة فيجري زراعة الذرة بواسطة المكائن الخاصة كمايلي:

أ) باستعمال بادرة الحبوب ،خصوصاً في الاصناف ذات البذور الصغيرة وفي

حالة الزراعة الكثيفة نسبياً للعلف الأخضر .ويمكن التحكم في المسافة بين الخطوط ،بقفل بعض مخارج البذور في الباذرة،ولو أنه قد وجد في حمام العليل ان الزراعة فيسطور ضيقة مع زيادة المسافة بين النباتات تباعاً، تؤدي إلى الحصول على حاصل جيد من العلف الأخضر . ولكن في حالة الزراعة للسيلاج يفضل استعمال خطوط واسعة نسبياً (٤٥ سم أو أو أكثر تبعاً لامكانيات حاصدة العلف) حتى تتاح الفرصة لتكوين العرانيس .

ولا داعي لذكر أن الزراعة بباذرة الحبوب تحتاج إلى تقسيم الأرض تبعاً لطريقة الري بالالواح المستطيلة Border irrigation

ب) الزراعة بباذرة الذرة Corn planter تعتبر هذه الباذرة مناسبة جداً لزراعة الذرة حيث يمكن ضبط المسافة بين الخطوط والمسافة بين النباتاتوبعضها ، كما يمكنها وضع السماد أثناء وضعالبذور أيضاً وتقوم الباذرة بشق مروز غيرعميقة بواسطة أسلحة تشبه أسلحة الخرماشة وتضعالبذور في قاع المروز، وهذه المروز تسهل عملية الري وتجعل الأنبات أفضل خصوصاً في الترب المالحة . ويجب في الزراعة بالمكائن الا يتجاوز العمق الذي توضع عليه البذور عن ٤ ــ ٦ سم من سطح التربة .

الخدمة بعد الزراعة : ــ

إذا كانت الذرة مزروعة للعلف الاخضر ، فتقتصر الخدمة بعد الزراعة على الري والتسميد . أمـــا اذا كـانت للسيلاج ، فـــان إتساع المسافة بين الخطوط يشجع نمو الأدغال . فاذا كان نموها كثيراً فيمكن عزق المســافة بين الخطوط بواسطة العزاقة Cultivator مع مراعاة ان يكـــون العزق سطحياً بقدر الامكان كمـــا يمكن مقاومة الادغال باستعمال المبيدات الكيمياوية الكيمياوية مثل الاترازين Atrazine الذي يفيد في مقاومة الادغال العريضة الاوراق والحشائش دون ضرر للذرة . ويستعمل هذا

المبيد بخلطه بالتربة قبل الزراعة بنسبة كغم للدونم [70] ولكن عيبه ان تأثيره يظل باقياً في التربة بحيث قد يضر بالمحاصيل التي تلي الذرة .

ومن اهم الامور التي يجب الاهتمام بها مراقبة الاصابة بالحشرات الثاقبة والتي اهمها حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica*) اذ تحفر يرقات هذه الحشرة سيقان الذرة متجهة لأعلى ، كما تحفر ايضاً في القمم النامية والعرانيس ، ويتسبب حفرها للسيقان في دخول الفطريات وسهولة كسر الساق بمجرد تعرضها للرياح الخفيفة خاصة بعد كبر النبات . وعموماً فان الاصابة تكون اقل في حقول ذرة العلف والسيلاج نظرا لكثافة النباتات . واذا كانت المنطقة موبؤة بهذه الحشرة فلا بأس من رش الحقل أو تعفيره للوقاية منها وذلك باستعمال مادة اللنديون أو الديازينون [436] والنباتات لازالت صغيرة (٢٠ — ٣٠ يوم) مع ملاحظة ان يتم الرش قبل قطع العلف بفترة لاتقل عن شهر لتلافي الاثار الضارة لهذه المبيدات بالنسبة للحيوان .

السوي : —

يبلغ احتياج الذرة من المياه في الموسم حوالي ٤٠٠ — ٦٠٠ ملم تبعاً لموعد الزراعة.

ويختلف المعدل اليومي لاستهلاك المياه من ٢,٥ ملم في بداية الموسم إلى ٧,٥ملم في اثناء الازهار والاطوار الاولي للنضج ، ثم يتناقص تدريجياً بعد ذلك .

والذرة من المحاصيل الحساسة للري فيجب تلافي تعريضها للجفاف خصوصاً في فترات الحرارة الشديدة ، ولتقرير متى وكيف تروي الذرة تؤخذ العوامل التالية في الأعتبار .

أ) الكمية التي تحتفظ بها التربة من الرطوبة ومدى عمق التربة .

ب) السرعة التي يمتص بها النبات الماء ، وهذه تتوقف على سرعة النمو وحالة الجو .

ج) مدى إنتشار المجموع الجذري ، لان ذلك يحدد طبقة التربة التي يستفيد منها النبات .

وجذور الذرة تنتشر في الطبقة السطحية من التربة في فترة ما قبل الأزهار ، بعد ذلك تبدأ الجذور في الأنتشار لاسفل لعمق قد يصل إلى مترين في الترب العميقة ،وعليه فان الطبقات السطحية للتربة هي مصدر إمداد النبات بالماء في الفترات الاولى [327] وعلى ذلك يجب ان تنظم عملية الري على اساس الكميات التي يستهلكها النبات والكميات المضافة والموجودة في منطقة الجذور فقط .

كما يلاحظ ان الذرة حساسة لزيادة الرطوبة في التربة (تشبيع التربة بالمياه) خصوصاً والنباتات صغيرة حيث تصفر الاوراق ويضعف نمو النبات ، أما النباتات الكبيرة فان اوراقها السفلية تصفر وتجف تدريجياً كلما تعرضت لوقوف الماء تحتها فترة طويلة .

وتعتبر الفترة الحرجة في ري الذرة هي الفترة ما بين ظهور النورة المذكرة وظهور الحريرة ففي هذه الفترة تبدأ الحبوب في التكوين وأي نقص في الرطوبة يؤثر على إمتلاء الكيزان بالحبوب ،وتستمر حاجة النبات للري في التناقص باستمرار حتى تمام نضج الحبوب.

التسميد : —

تحتاج الذرة إلى كميات وافرة من العناصر الغذائية.فالدونم الواحد من نباتات الذرة يمتص من التربة حوالي ٣٥ كغم نتروجين،٨ كغم فوسفور ، ٢٠ كغم بوتاسيوم ، على فرض أنه يعطي حاصل متوسط . ونظرا لان البوتاسيوم يعتبر متوفرا بصورة كافية في الترب العراقية فان التسميد يقتصر على إضافة النتروجين والفوسفور . وتعتبر الذرة من المحاصيل التي تستفيد من السماد الحيواني الجيد . وعليه يمكن اضافته أثناء إعداد الأرض بكميات تصل إلى ١٥ متر مكعب للدونم مع ملاحظة ان كل ٢٠ متر مكعب من السماد الجيد تحتوي على كمية من النتروجين تعادل ٧٥ كغم من سلفات الامونيم تقريباً.

وتنصح وزارة الزراعة العراقية باضافة ٢١ كغم من عنصر النتروجين ١٨ كغم من خامس اكسيد الفوسفور للدونم [435] بالنسبة للذرة المزروعة للحبوب . ورغم ماهو معروف أن الذرة من المحاصيل الشرهة بالنسبة للنتروجين إلا أن أحد تجارب التسميد في وسط العراق [205] لم تظهر أي استجابة لاضافة هذا العنصر سواء من الأسمدة الكيمياوية أو الحيوانية ، ولكن كان هناك استجابة واضحة للفوسفور . وعموماً فإن التسميد بالنتروجين يؤدي إلى زيادة حاصل العلف من الذرة [151] ولكن استعمال معدلات مرتفعة من هذا العنصر قد يؤدي إلى احتواء العلف الناتج على كميات كبيرة من النترات التي تسبب متاعب صحية للحيوان .ولو أنه قد لوحظ أن حصاد الذرة في مرحلة الطور العجيني الصلب يقلل من وجود النترات نسبياً .

ويلاحظ ان امتصاص نبات الذرة لمعظم العناصر الغذائية يكون قليلاً خلال الشهر الأول ثم يزداد تدريجياً بعد ذلك .ولهذا يفضل اضافة كل السماد الفوسفاتي قبل الزراعة أما السماد النتروجيني (لتعرضه للغسيل) فيضاف جزء منه عند الزراعة والباقي عند بدء مرحلة النمو السريع.

حصاد العلف :

الذرة التي تزرع لاستهلاكها كعلف أخضر ، يمكن رعيها وهي صغيرة ، أو قطعها في أي مرحلة من النمو إذا دعت الحاجة لذلك . ولكن كلما تأخر القطع إلى مابعد الازهار بقليل كلما كان أفضل بالنسبة للقيمة الغذائية للعلف .وطبيعي أن زيادة كثافة الزراعة في هذه الحالة لاتساعد على تكوين حبوب في العرانيس بدرجة كبيرة ولذلك فلاداعي للانتظار طويلاً بعد ظهور الحرائر حتى تقطع الذرة . أما فيما يتعلق بزراعات السيلاج فإن أفضل نوعية وأكبر كمية من الحاصل تنتج عندما تصل الحبوب في العرانيس إلى مرحلة النضج العجيني (الطري إلى الصلب) أو المرحلة التي يمكن فيها عمل كشط في الحبة بظفر الاصبع دون خروج أي سائل .ففي هذه المرحلة تصل نسبة الرطوبة في

العرانيس الى حوالي ٥٠٪ بينما تكون رطوبة السيقان والاوراق في حدود ٧٠ ـ ٧٥٪ [7] وعليه فإن العلف الناتج يحتوي على نسبة رطوبة ملائمة للحفظ كسيلاج بصورة جيدة ، مع قلة الفقد بالرشح .

ويتم حصاد ذرة العلف الأخضر والسيلاج بواسطة حاصدة العلف Forage harvester بعد إضافة الجزء القاطع الخاص بالمحاصيل التي تزرع في خطوط Rowcrop attachment (انظر شكل ٥٢) حيث تقوم بقطع السيقان وثرمها في آن واحد . كما يمكن اذا كانت الذرة المزروعة للعلف الأخضر كثيفة وسيقانها ناعمة ان يتم قطعها بالموور ثم تنقل إلى الاصطبلات وتقدم للحيوان بدون تقطيع .

الذرة الريانة : — Teosinte

Euchlaena mexicana Schard

الريانة علف نجيلي حولي صيفي ، موطنه الأصلي امريكا الوسطى . وتشبه الريانة الذرة العادية من ناحية التركيب الخضري ولكنها أكثر قابلية على التفريع القاعدي (الخلفة) ، وأكثر طولا اذ يبلغ ارتفاع النبات ٣ ـ ٣,٥م ، ولكنها أقل قيمة من الناحية الغذائية من الذرة ، وحبوبها لاتصلح لتغذية الحيوان لصلابتها الشديدة .

وتزرع الريانة بنفس الطريقة المتبعة في زراعة الذرة العادية للعلف الأخضر حيث يتراوح معدل التقاوي بين ١٠ ـ ٢٠ كغم أو أكثر للدونم حسب خصوبة التربة والتسميد .

ونظراً للقدرة على التفريع ، فمن الممكن حش الريانة ٣ أو ٤ مرات على عكس الذرة التي تحش مرة واحدة ويراعي دائماً أن يكون الحش على ارتفاع ٢٠ سم من سطح التربة . والريانة بصورة عامة أقل انتاجاً من الأعلاف الخضراء الصيفية الأخرى مثل الحشيش السوداني والدخن والذرة .

الفصل السابع عشر

الذرة البيضاء المعلف

Forage Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.]Moench)

الحشيش السوداني

Sudangrass (*Sorghum sudanense*(Piper) Stapf)

الذرة البيضاء من محاصيل الحبوب الصيفية التي يمكن زراعة بعض اصنافها للعلف الاخضر او السيلاج شأنها في ذلك شأن الذرة اما الحشيش السوداني فهو نبات حولي صيفي وثيق القرابة من الناحية النباتية للذرة البيضاء ويزرع اساساً للعلف . وتعتبر افريقيا الاستوائية الموطن الاصلي لكلا النباتين [259] .

ونظراً لتحمل هذه النباتات للجفاف فإنها تحل محل الذرة في المناطق ذات الامطار الصيفية القليلة ، كما ان الحشيش السوداني يزرع كعلف صيفي مؤقت في مساحات كبيرة في كثير من دول العالم نظراً لما يتمتع به من سرعة في النمو وغزارة في الإنتاج . يزرع حالياً في العراق في مساحات صغيرة جداً لاتتناسب مع اهميته ، اما الذرة البيضاء فتزرع في حوالي ٢٣ الف دونم سنوياً كلها تقريباً للحبوب وليس للعلف .



الوصف النباتي

تتبع الذرة البيضاء والحشيش السوداني جنس السوركم Sorghum والذي يضم ايضاً ذرة المكانس Broomcorn والسوركو Sorgo (طرز من الذرة البيضاء عالي في نسبة السكر يزرع لاستخلاص العصير السكري Syrup) اما الحشيش السوداني فإنه يصنف عادة على اساس انه احد الاصناف النباتية للذرة البيضاء اي *S.bicolor* var *sudanense* ولو ان البعض يميل الى فصلها كنوع مستقل بذاته .

والذرة البيضاء تشبه الذرة ،ويمكن تمييزهـما في مراحـل النمو الخضري على اساس ان اوراق الذرة البيضاء مسننة الحواف ، كما ان الأوراق لونها اخضر لامع وجلدية الملمس نتيجة لوجود طبقة شمعية على الأوراق والسيقان ،وقد تنشط البراعم الموجودة في اباط الاوراق القاعدية اوعلى امتداد الساق فتعطي فروعاً للساق وهـذا لايحدث عـادة في الذرة (فيما عدا تكوين بعض الفروع القاعدية القصيرة اوالخلف عديمة

شكل (٥٤) الذرة البيضاء من المحاصيل الجيدة للسيلاج في المناطق الجافة .

الاهمية) اما عند الازهار فإن تمييز النوعين سهل حيث نجد النورة في الذرة البيضاء دالية تترتب سنيبلاتها في ازواج، وبكل زوج سنيبلة خنثى، اما الأخرى فتكون عقيمة او مذكرة اما في الذرة فالازهار المذكرة توجد في نورة مستقلة في طرف النبات والأزهار المؤنثة في نورة في وسط النبات (العرنوس).

ويختلف الحشيش السوداني عن الذرة البيضاء في ان سيقانه اقل سمكاً واوراقه اضيق ، وهو اكثر قدرة على التفريع القاعدي من الذرة البيضاء وقليلا مايتفرع من اعلى مثلها ، كما ان نورة السودان دالية مفتوحة هرمية الشكل . ويتشابه السودان لحد كبير مع الدغل المعروف باسم الحليان (السفرندة) (*Sorghum halepense* (Johsongrass) يمكن التمييز بيتهما بسهولة حيث ان الاخير معمر يستديم بواسطة ريزومات قصيرة تخرج من منطقة التاج بينما لاتوجد ريزومات للسودان لانه حولي . وساق السودان قائمة اسطوانية يصل ارتفاعها الى ١ — ٢ متر حسب خصوبة التربة والأوراق ضيقة شريطية جلدية الملمس . كما ان قنابع السنيبلات قرمزية اللون . والحبوب ملساء صفراء او عنبرية اللون (بنية داكنة) .

والمجموع الجذري للسودان والذرة البيضاء قوى متعمق في التربة ، ولذا فيعتبران من المحاصيل المكيفة للتربة Conditioning crops حيث تبني التربة وتهيئها لزراعة النباتات الأخرى خاصة نباتات المراعي المستديمة .

الملائمة البيئية Adaptation

تحتاج الذرة البيضاء والسودان الى جو دافيء خالي من الصقيع (الإنجماد) ويترتب على انخفاض درجة الحرارة بطيء النمو بدرجة كبيرة [180] اما الإنجماد فإنه يوقف النمو تماماً . وكلما طال موسم النمو (الموسم الذي تكون درجة الحرارة فيه مرتفعة) كلما ازدادت الفرصة للحصول على عدد اكبر من الحشات وتتحمل هذه النباتات الجفاف بدرجة كبيروة ، وتوفر

الرطوبة في التربة باستمرار من العوامل الرئيسية في زيادة انتاج العلف [210]، نظراً لتوقف نموها او ابطائه اثناء فترات الجفاف وبالتالي نقص انتاجها ومن العوامل المساعدة ايضاً على تحملها للجفاف كثافة مجموعها الجذري وزيادة قدرته على امتصاص المياه وصغر مساحة الأوراق ووجود طبقة من الكيوتكل الشمعي عليها مما يقلل النتح . ورغم تحمل الذرة البيضاء والسودان للجفاف إلا أن احتياجاتها المائية لاتختلف كثيراً عن الذرة (الصفراء) الاقل منها تحملا للجفاف .

وتنمو الذرة البيضاء والسودان بنجاح في جميع أنواع الترب ولكنها أكثر نجاحا في الترب المزيجية والثقيلة ويمكن زراعة السودان بنجاح في الترب الرملية والخفيفة في وجود التسميد الغزير ولا تتحمل هذه النباتات ارتفاع مستوى الماء الأرضي ولذلك لابد من بزل الأرض بزلا جيداً . كما ان الذرة البيضاء أكثر تحملا من السودان للملوحة والقلوية [180; 210] .

ميعاد الزراعة

تزرع الذرة البيضاء والسودان بعد زوال خطر الإنجماد في الربيع – وكقاعدة عامة يمكن زراعتها بعد اسبوعين من الميعاد المناسب لزراعة الذرة في أي منطقة [180] ويعتبر الميعاد المناسب لزراعتها في وسط وجنوب العراق هو نيسان ومايس [396] ويمكن التبكير عن ذلك تبعا لدرجة دفيء المنطقة، كما يمكن زراعتها في عروة متأخرة في بداية الصيف [433] ولكن يفضل ان تخصص هذه العروة لأخذ البذور فقط ، وكما ذكرنا بان نمو هذه النباتات يتأثر بدرجة الحرارة حيث يقل بصورة ملحوظة في بداية الخريف ولذلك فإن فترة توفر العلف منها تتوقف على ميعاد الزراعة بصورة أساسية . وعموما يجب عدم التبكير بالزراعة والجو لايزال متقلب بين البرودة (خصوصاً أثناء الليل) والدفيء حيث يؤدي ذلك إلى قلة الانبات وضعف البادرات وجعلها عرضة لمنافسة الأدغال ، وقد وجد ان انبات الحشيش السوداني ينقص بدرجة كبيرة

عندما تقل الحرارة في التربة عن ١٥° م بسبب نشاط فطريات الذبول التي تؤدي إلى فقد الباردات [178]

الاصناف

الحشيش السوداني :

كان الحشيش السوداني إلى عهد قريب يتدرج تحت مجموعتين أ— الحشيش السوداني العادي Common sudan ، ب— الحشيش السوداني السكري Sweet sudan والناتجة بالتهجين بين السودان العادي والذرة الحلوة (ذات محتوى السكر المرتفع) ولهذا فإن هذه الأصناف تتميز بارتفاع محتواها من السكر مما يجعل سيقانها عصيرية حلوة المذاق ، ونظراً لتزايد الاهتمام بالحشيش السوداني كعلف صيفي ، خاصة في الولايات المتحدة ، فلقد ظهرت في السنوات الأخيرة مجموعة كبيرة من الأصناف الجديدة ، التي روعي في انتخابها وفرة انتاج العلف وزيادة مقاومتها للأمراض وقلة محتواها من حامض البروسيك السام مثل الصنف Trudan II كما ان بعض هذه الأصناف يصلح فقط للرعي وبعضها يصلح للدريس أو التغذية الخضراء . ولقد قامت وزارة الزراعة العراقية بتجربة عدد من أصناف الحشيش السوداني [433,396,362] وتدل النتائج على أن أنسب الأصناف لظروف وسط العراق هي : —

١ — بايبر Piper وهو صنف عالي الانتاجية مقاوم لأمراض الأوراق ، وسريع النمو بعد القطع وبه نسبة منخفضة من حامض البروسيك .

٢ — السودان الحلو Sweet sudan ويتميز بأوراقه العريضة وسيقانه العصيرية الحلوة ، ويبدو العرق الوسطي للورقة ذا لون حليبي لوجود العصير السكري فيه .

الذرة البيضاء

تقسم أصناف الذرة البيضاء إلى مجموعات منها مايصلح لانتاج الحبوب

فقط ، ومنها أصناف ثنائية الغرض Dual purpose أي تصلح لانتاج الحبوب أو للزراعة لانتاج العلف مثل الأصناف التابعة لمجموعتي الكافير Kafir والحجاري Hegari وهجنها وكذلك الذرة البيضاء المحلية local durra [362] كما توجد أصناف تصلح للعلف الأخضر فقط وتضم كثيراً من الأصناف مثل Red Amber,Leoti,Sumac كما ان بعض أصناف الذرة البيضاء السكرية تصلح للزراعة للعلف مثل Honey sorgo وغيره وتتميز جميع الأصناف التي يمكن زراعتها للعلف الأخضر بسيقانها العصيرية والتي قد تكون حلوة المذاق أحيانا . ولقد جربت بعض الأصناف ثنائية الغرض والأصناف العلفية في أبي غريب ومن أهم ما لوحظ ان الصنف حجاري Hegari ، وهو من المجموعة ثنائية الغرض ، يتفوق على الذرة المحلية سواء في انتاج الحبوب أو العلف الأخضر ، كما ان الصنف السكري Honey sorgo يتفوق على الذرة المحلية في انتاج العلف الأخضر بدرجة كبيرة [362]

وفي السنوات الأخيرة ظهرت في الولايات المتحدة مجموعة كبيرة من أصناف الذرة البيضاء للعلف بعضها هجين بين أصناف الذرة البيضاء للحبوب والحشيش السوداني أو الذرة البيضاء للعلف والحشيش السوداني . ومن هذه الأصناف الصنفان Dekalb SX – 779, Silo king والتي أثبتت نجاحاً ملحوظاً تحت ظروف ولاية كاليفورنيا ، وهي تشبه ظروف وسط وجنوب العراق . (تعطي هذه الأصناف حاصلا من العلف يصل إلى ٢٤ طن للدونم [478] .

ومن الواجب عمل دراسة موسعة على قابلية الأصناف المختلفة لانتاج العلف الأخضر في مختلف نواحي القطر لتحديد أنسبها لكل منطقة خصوصاً تحت درجات مختلفة من ملوحة التربة .

طرق الزراعة :

تحضر الأرض للزراعة بنفس الاسلوب المتبع في تحضيرها لزراعة الألفالفا فالحراثة الربيعية مهمة لتدفئة التربة وتشجيع ألإنبات وقتل ألأدغال . وبعد الحراثة يجب تمشيط التربة بالمشط القرصي Disk harrow ثم تعدل بالطبان وتقسم

إلى الواح مستطيلة (تبعاً لطريقة الألواح المستطيلة في الري) . ويفضل ان تتم الزراعة مباشرة اعتماداً على رطوبة التربة (بسبب الأمطار الربيعية في المنطقة الشمالية) ، فإذا كانت رطوبة التربة غير كافية للإنبات فمن الممكن ري الأرض بعد تجهيزها للزراعة ، ثم الانتظار إلى أن تتحمل الحراثة ثم تثار بالمشط القرصي وتطبن ثم تزرع . أما إذا كان الوقت متأخرا والجو حاراً فيفضل الزراعة في التربة ثم الري مباشرة مع مراعاة ان تكون الزراعة سطحية بقدر الإمكان في هذه الحالة . ويتوقف اختيار طريقة الزراعة على طريقة استغلال العلف الناتج ، أي للتغذية الخضراء أو عمل الدريس أو السيلاج . ولكن بغض النظر عن طريقة الاستغلال فإن زراعة النثر تعطي حاصلا أقل من الزراعة في خطوط [67] نظراً لعدم انتظام الانبات وتوزيع النباتات . وعند الزراعة للتغذية الخضراء أو لعمل الدريس فيفضل أن تكون الزراعة في خطوط ضيقة حتى تكون النباتات كثيفة وسيقانها رفيعة يسهل قطعها بالموور ، وهنا تتم الزراعة بواسطة باذرة الحبوب Grain drill حيث تنساب منها البذور بسهولة لأنها ملساء السطح .

أما عند الزراعة للسيلاج فمن الواجب أن تكون المسافة بين الخطوط متناسبة مع امكانيات حاصدة العلف المتوفرة . وعموما في هذه الحالة تتراوح المسافة بين الخطوط بين ٨٠ — ١٠٠ سم ويمكن في هذه الحالة أن تتم الزراعة بباذرة الذرة التي تقوم بفتح المروز ووضع البذور في باطن المرز . ونتيجة للمسافة المتسعة بين الخطوط فإن من الممكن عندما تصل النباتات إلى ارتفاع مناسب ان تفتح المساطب (ظهر المرز) بواسطة الخرماشة لالقاء ترابها تحت قواعد النباتات للمساعدة على زيادة تفريعها . ويجب ملاحظة ان المسافة بين الخطوط في كل زراعات الذرة البيضاء للعلف أو الحشيش السوداني لاتؤثر كثيراً على حاصل العلف نظراً لقدرة هذه النباتات على التفريع والذي يزداد زيادة المسافة بين الخطوط ، ولو أن هناك بعض الدراسات الحديثة في الخارج التي تؤكد ان الخطوط الضيقة تعطي حاصلا أكبر وكفاءة أعلى في استخدام

مياه الري عن الخطوط الواسعة [308,230,89,51] . ورغم ماينصح به أحياناً بزراعة الحشيش السوداني أو الذرة البيضاء مخلوطا مع أحد البقوليات الصيفية مثل اللوبيا ، لتحسين نوعية العلف الناتج[396] ، إلا أنه لايوصي بهذا نظرا لضعف انتاج هذه البقوليات مما يقلل من اجمالي حاصل المواد الغذائية الناتج ويمكن الاستعاضة عنها بزيادة التسميد النتروجيني . أما بالنسبة لعمق البذر فيجب أن توضع البذور على عمق ٧ ــ ١٠ سم عندما تم الزراعة اعتماداً على رطوبة التربة عند الزراعة [210] أما عند الزراعة في تربة جافة ثم الري فيجب أن توضع البذور على عمق لايتجاوز ٢,٥ ــ ٥ سم خصوصاً في الترب التي تميل للاندماج بعد الري .



شكل (٥٥) الحشيش السوادني من الاعلاف الصيفية الحولية غزيرة الانتاج تحت الري .

كمية التقاوي :

نظراً لقدرة الحشيش السوداني على التفريع الغزير فإن استعمال كميات مختلفة من التقاوى يعطي حاصلاعلفياً متقارباً . ولكن يلاحظ عامة ان زيادة كثافة النباتات في الحقل يجعل السيقان رفيعة غضة واقل احتواء على الالياف [151] وهي نقطه مهمه عند عدم توفر آلة الثرم لثرم العلف قبل تقديمه للحيوان حيث يقل الجزء المرفوض من قبل الحيوان في حالة السيقان الرفيعة الغضة .

ويتراوح معدل البذور المستعمل في الخارج بين ٢,٧ – ١٠,٨ كغم للدونم ولو ان الشائع هو استعمال ٤ ــ ٦ كغم [180] اما المعدل المستعمل في العراق فهو ٨ كغم للدونم [362 433,396] .
وفي حالة زراعة السودان لاجل الحصول على البذور فقط يفضل ان تزرع على خطوط متباعدة بمسافة ٩٠ ــ ١٠٠ سم وفي هذه الحالة يكفي كمية قليلة من التقاوى تصل الى ٥ر١ كغم .

اما بالنسبة للذرة البيضاء فإن كمية التقاوى تختلف حسب قدرة الصنف على التفريع القاعدي وعلى الغرض من الزراعة حيث يزداد كمية التقاوى في حالة الأصناف قليلة التفريع وعند الزراعة لعمل الدريس او التغذية الخضراء والعكس صحيح عند الزراعة للسيلاج بحيث تكون الخطوط متباعدة لسهولة الحصاد بالمكائن وفي هذه الحالة يجب ان تكون النباتات متقاربة بدرجة كبيرة داخل الخط (لاتزيد المسافة بينهما عن ١٠ سم) وتكون كمية التقاوى في حدود ٣ ــ ٤ كغم اما في حالة الزراعة للعلف الاخضر في خطوط ضيقة باستعمال باذرة الحبوب فإن كمية التقاوى تتراوح بين ٥ ــ ١٠ كغم للدونم، مع ملاحظة ان كميات التقاوى الكبيرة تساعد على كثافة النبات في الحشة الاولى ولكنها قد تضعف نمو الحشة الثانية .

وكمية التقاوى المستعملة للذرة المحلية هي ١٢ كم للدونم [362] نظراً لقلة تفريعها .

ويلاحظ ان هناك اختلافاً بين نسبة الإنبات الحقلي ونسبة الإنبات المختبري للبذور يتراوح مقداره بين ٣٠ ـ ٥٠٪ ويجب عمل حساب هذا الاختلاف عند تقدير كمية التقاوى اللازمة بمعنى انه اذا كانت نسبة الإنبات المختبري ٩٠٪ فان كمية التقاوى اللازمة تزداد بمقدار ٤٠ ـ ٦٠٪ عن المفروض استعماله لوكانت نسبة الانبات ١٠٪ .

التسميد :

تتشابه الذرة البيضاء والحشيش السوداني مع الذرة في احتياجاتها السمادية لحد كبير ، فهي تستجيب للتسميد النتروجيني بصورة واضحة خصوصاً في الترب الفقيرة والترب الملحية بعد غسيلها ولذلك فهي ايضا تعطي حاصلا افضلاً من العلف عند زراعتها عقب محصول بقولي شتوي مثل البرسيم او الباقلاء او الهرطمان ، وخاصة عند قلب مثل هذه المحاصيل في التربة كسماد اخضر قبل زراعة الذرة والسودان والذرة البيضاء بوقت كاف لتحلل السماد الاخضر وعودة النتروجين للتربة .

ويجب الانتباه الى ان التسميد الغزير بالنتروجين رغم انه يؤدي الى زيادة انتاج وكمية البروتين فيه ، الا انه قد يزيد محتوى العلف من حامض البروسيك والنترات [288,212,176] وكلا منهما ذو تأثير ضار بصحة الحيوان وعليه يجب عدم المغالات في اضافة النتروجين مع الاهتمام باضافة الفوسفات لضمان اتزان العناصر الغذائية للنبات ، على ان يضاف السماد الفوسفاتي اثناء الزراعة اما السماد النتروجيني (في حدود ١٥٠ كغم سلفات امونيوم للدونم) فيضاف ثلثه عند الزراعة وثلثه بعد كل حشة ،

وتتميز انواع جنس السوركم عامة بأنها قاسية على التربة اي انها تضعف خصوبة التربة بدرجة تؤثر على حاصل المحاصيل التالية ويظهر أثر ذلك خاصة عندما يعقبها محصول حبوب مثل الحنطة والشعير . ويرجع تأثيرها على الخصوبة الى ارتفاع نسبة السكر في جذورها وعند تحلل هذه الجذور فإن مابها من

سكريات يعمل على زيادة نشاط أحياء التربة وآمتصاصها للنتروجين من التربة وجعله في غير متناول النبات لبعض الوقت وعليه يجب أن يعقبها في الدورة نبات بقولي لايحتاج للنتروجين .

الري : —

رغـم أن الذرة البيضاء والسودان يتحملان فترات جفاف طويلة نسبياً دون ضـــرر يـــذكر إلا أن هنـاك علاقـــة قويـــة بين كميـــة الحاصـل العلفي وتوفـر الرطوبـة في التربـــة بصورة مناسبة باستمرار .

وتعتبر الفترة من بداية طرد النورات وحتى الأزهار فترة حرجة فيما يتعلق بنقص الرطوبة في التربة [242] خاصة عند توافقها مع ارتفاع شديد في درجة الحرارة . وتوضح نتائج إحدى التجارب التي اجريت في محطة أبو غريب (جدول ٣١) الأثر السيء لإطالة الفترة بين الريات على حاصل العلف الأخضر لبعض أصناف الحشيش السوداني [361] ومنها يتضح ان الحاصل يتناقص تدريجيا بتباعد الفترة بين الريات .

جدول (٣١)

تأثير طول فترة الري على حاصل العلف لبعض أصناف السودان
(كغم مادة جافة للدونم)

الصنف	الفترة بين الريات باليوم ٧ — ١٠	١٠ — ١٥	٢٥ — ٤٠	٥٠ — ٦٠
Common	٢١٥٢	٣١٠٧	١٠١٢	٥٨٤
Wheeler	٣٠٤٣	٢١٠٠	١٩٨٥	٨١٢
Tift	٢٠٥٦	٢١٩٤	١١٦٤	٩٢٩
Piper	٢١٥٦	٢٠١٣	٧٨٤	٩٠٢
Sweet	١٩٥٩	١٦٧٩	٧٣٤	٦٧٩

وأن الري كل ٧ – ١٠ يوم يعتبر مناسب لمعظم الأصناف ، ويجب إدراك ان الفترة بين الريات تتوقف لحد كبير على قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء فالترب الخفيفة يجب ريها على فترات متقاربة بدرجة أكبر من الترب الثقيلة.

الاستغلال : — Utilization

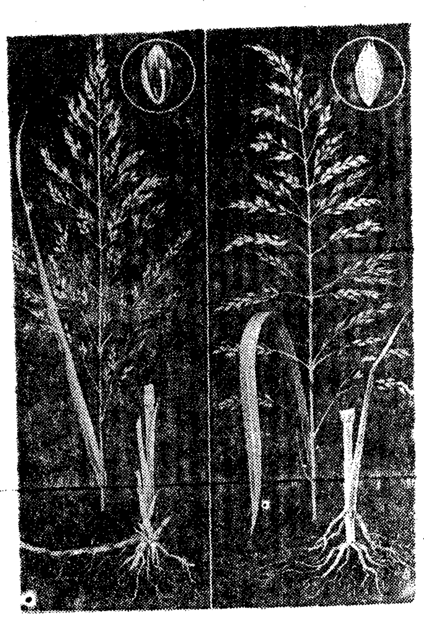
قبل مناقشة طرق استغلال الحشيش السوداني والذرة البيضاء فإن من الواجب التعرف على التغير في التركيب الكيماوي والقيمة الغذائية لهذه المحاصيل مع تقدم النبات في العمر .

ففي الحشيش السوداني يلاحظ تناقص نسبة البروتين وتزايد نسبة الألياف وتناقص قابلية العلف على الهضم كلما تقدم النبات في العمر [212,288,131,66] . ولكن حاصل العلف يتزايد تدريجيا بزيادة عمر النبات أيضاً بحيث أن أكبر حاصل علفي يأتي من قطع النبات بعد تكوين البذور (انظر جدول ٣٢) . وعلى ذلك فإن حش النبات وهو صغير يؤدي إلى الحصول على محصول علفي قليل (رغم كثرة عدد الحشات) ، إضافة إلى أن حاصل المواد الغذائية المهضومة يكون قليل أيضاً . وبالعكس عند حش النبات بعد الأزهار فإن عدد الحشات يكون أقل ، ولكن جملة الحاصل تكون أكبر سواء كمادة جافة أو كمركبات غذائية مهضومة (فيما عدا البروتين الذي يكون أقل) ولكن هذا النقص في البروتين يعوضه زيادة حاصل المركبات الأخرى. وعليه فإننا ننصح بقطع الحشيش السوداني باستمرار في أي وقت بين بداية الأزهار ولحين وصول الحبوب للطور العجيني وعلى ان يؤخر القطع دائما في حالة الرغبة في حفظه كسيلاج لأن ذلك يساعد على جودة حفظ السيلاج.

أما بخصوص الذرة البيضاء للعلف فيلاحظ أنه كلما تقدم النبات نحو النضج كلما قل البروتين وقلت القابلية على الهضم ولكن بصورة أقل من الحشيش السوداني [131] ، كما أن الألياف تقل بزيادة العمر على عكس الحشيش السوداني او بمعنى آخر أن تأخير القطع يساعد على تحسين نوعية العلف ، كما أن تأخير

القطع إلى قرب نضج البذور يساعد على جودة حفظ السيلاج نظراً لتزايد نسبة المواد الكربوهيدراتية الذائبة (NFE) [295] .

ومن الاستعراض السابق يتضح أن تأخير القطع يؤدي بصورة عامة إلى تحسين نوعية العلف الناتج سواء استغل هذا العلف للتغذية الخضراء أو لعمل السيلاج مع ملاحظة أن التأخير الزائد في حالة



شكل (٥٦) الحشيش السوداني (يمين) والحليان (يسار) يمكن تمييزها عن طريق الريزومات وصفات السنبيلات (الدوائر العلوية) .

السودان يعطي علفاً فقيراً نوعاً ما في البروتين . وعليه نعود إلى التذكرة بان طول موسم النمو (تبعاً لميعاد الزراعة) سيحدد عدد مرات القطع بالنسبة للحشيش السوداني أما الذرة البيضاء فالمعتاد قطعها مرة واحدةورعي النمو التالي ولو ان الاصناف الحديثة يمكن ان تعطى أكثر من قطعة .

التغذية الخضراء : — تقطع النباتات بالموور وتنقل للحيوانات أو تقطع وتفرم بحاصدة العلف ويفضل بقاء النباتات المقطوعة بالموور بالحقل لمدة ٢ — ٣ ساعات قبل تقديمها للحيوان للمساعدة على تقليل ما قد يكون بها من حامض البروسيك .

الدريس : —

يقطع الدريس بالموور ويترك على سطح التربة ليجف لمدة يومين ثم يكوم في صفوف أو أكوام ليتم جفافه ثم ينقل إلى مكان ظليل لتخزينه . ودريس الذرة البيضاء صعب التجفيف لان السيقان لاتجف بسرعة مثل الاوراق ولذلك لاينصح بعمله خاصة وان جزء غير قليل من القيمة الغذائية يفقد اثناء تصنيع الدريس

جدول (٣٢)

تاثير إرتفاع النبات عند القطع على القيمة الغذائية حاصل المادة الجافة لبعض اصناف وهجن الحشيش السوداني (عن Wedin ١٩٧٠) .

	إرتفاع النبات عند القطع			
	٤٥ سم	٩٠ سم	١٣٥ سم	الطور العجيني
عدد الحشات الممكنة	٥	٣	٢	١
المادة الجافة (طن/هكتار)	٠,٥	٦,٣	٧,٨	١٦,—
نسبة البروتين الخام	١٨,٤	١٥,٢	١١,٦	٥,٨
كمية البروتين (طن / هكتار)	٠,٨٧	٠,٩٦	٠,٩٢	٠,٧٦
معامل هضم المادة الجافة (٪)	٧٠,١	٦٧,٧	٦٥,٤	٥٧,—
المادة الجافة المهضومة (طن / هكتار)	٣,٥	٤,٣	٥,—	٧,٧

السيلاج : —

تعطي الذرة البيضاء العلفية والحشيش السوداني سيلاجا جيداً ، ولكنه اقل في قيمته الغذائية واستساغة الحيوان له من سيلاج الذرة (الصفراء) ويفضل لعمل السيلاج زراعة اصناف الحشيش السوداني أو الذرة البيضاء التي تحتوي سيقانها على نسبة مرتفعة من السكريات لاتمام عملية التخمر بصورة جيدة . وفي حالة قلة المواد السكرية في العلف يحبذ إضافة احدى المواد الحافظة للسيلاج مثل المولاس لضمان عدم تلف السيلاج .

يتم حصاد السيلاج دائما باستعمال حاصدة العلف التي تقوم بقطع العلف وثرمه ثم ينقل إلى السايلو ويكبس .

الرعي

لاينصح برعي الذرة البيضاء والحشيش السوداني خصوصاً عند كثرة التفرعات الصغيرة في النباتات لان هذا يزيد احتمال تسمم الحيوان بحامض البروسيك كما سيأتي ذكره فيما بعد .وإذا لم يتم الرعي بصورة معتدلة فيؤدي إلى ضعف النباتات وكبس التربة وتقليل نفاذيتها للماء. ولا يجب أن يتم الرعي قبل بلوغ النبات ارتفاع ٦٠ — ٧٠ سم ،كما تفضل الأغنام على الابقار في استغلال هذه المحاصيل بالرعي نظراً لتعرضها بدرجة أقل للتسمم بحامض البروسيك.

ارتفاع القطع : —

عندما يكون الهدف الحصول على حشه أُخرى فيجب أن يتم الحش على ارتفاع حوالى ١٥ سم من سطح التربة بالنسبة للسودان ، ١٠ — ١٥ سم للذرة البيضاء رهجنها للمساعده على اعادة النمو .

مقاومة الادغال

تعتبر مقاومة الأدغال في حقول الذرة البيضاء للعلف أو الحشيش السوداني من العوامل المساعدة على زيادة حاصل العلف — بل أنها تقلل من وجود حامض البروسيك في هذه النباتات) ويمكن مقاومة الأدغال في حالة

الزراعة على خطوط متسعة باستعمال الخرماشة أثناء عملية فتح ظهور الخطوط لالقاء ترابها على قواعد النباتات .كما أن الخطوط الضيقة جداً (٢٥ — ٥٠سم) تساعد النباتات على تظليل الأدغال واضعاف نموها ويذكر Burnside [69] أنه يمكن مقاومة الأدغال باستعمال مبيد الاترازين بمعدل٦و.—.و١ كغم للدونم ترش على التربة بعد الزراعة وقبل ظهور النباتات Preemergence .

انتاج بذور الحشيش السوداني : —

يعطي السودان حاصلاً جيداً من البذور عند معاملته معاملة مناسبة لذلك ، فالوقت المفضل لتكوين البذور هو الخريف حيث تنخفض درجة الحرارة نسبياً مما يتيح فرصة أفضل للتلقيح وتكوين البذور ،وعليه تفضل زراعة حقول البذور في بداية الصيف وتترك دون قطع حتى تنضج البذور كما يمكن أخذ محصول بذور من حقل زرع مبكراً بحيث لايقطع أكثر من مرتين لضمان جودة النمو في القطعة التي تخصص لأخذ البذور وبالتالي جودة الحاصل .ولاشك في أن التسميد النتروجيني والري المنتظم لمحصول البذور من العوامل المساعدة.

ويجري حصاد البذور عندما تتلون النورات على الفروع الرئيسية للنبات الواحد باللون الأصفر الغامق أو البني حيث يمكن فرك البذور منها بسهولة، أما تأخير الحصاد إلى أن تنضج كل النورات فيعرض جزءاً كبيراً من البذور للانفراط .ويتم الحصاد بقطع النباتات بالموور ثم تجميعها في حزم كبيرة وتركها لتجف قليلاً في الحقل ثم تنقل إلى البيدر لفصل البذور منها يدوياً أوبآلة دراس الحبوب بعد ضبطها لهذا الغرض .

حامض البروسيك Prussic acid

تحتوي كل النباتات التابعة لجنس السوركم Sorghums وكثير من نباتات العلف الأخرى مثل الذرة والبرسيم المصري والبرسيم الأبيض والدخن والشعير على مواد قلويدية (جلوكوسيدات) عند تحللها مائياً تعطي مادة سامة هي حامض البروسيك (الهيدروسيانيك) HCN والذي عند امتصاصه في جسم الحيوان بكميات كافية يؤدي إلى نفوق الحيوان(نتيجة لتأثيره على الهيموجلوبين

في الكريات الحمراء) .ويعرف الجلوكوسيد الذي يوجد في أنواع السوركم باسم dhurrin .

ونظراً لوجود القابلية على تسميم الحيوان في الذرة البيضاء والحشيش السوداني بصورة أوضح من غيرها من النباتات العلفية ، فستعالج هذه المسألة معالجة تفصيلية لأنها تعتبر عاملا محدداً لتقبل المزارعين لهذه النباتات كمحاصيل علفية

اولاً : تكون الحامض وعلاقته بنمو النبات

يكون تركيز الجلوكوسيد وبالتالي القابلية على انتاج الحامض أعلى مايمكن في النباتات الصغيرة والأوراق والفروع الجديدة ، ويقل تدريجياً بزيادة عمر النبات وعمر أجزاءه المختلفة . وبعد قطع النبات فإن النموات الجديدة الناتجة تحتوي على أكبر نسبة من الحامض ثم يقل تركيزه مرة أُخرى تدريجياً بزيادة عمر النبات وآقترابه من النضج ، كما يتضح من جدول (٤١) . وفي أي مرحلة من مراحل النمو فإن نسبة الحامض تقل في أجزاء النبات تدريجياً من القاعدة إلى القمة (أي من قاعدة الساق إلى قمته ومن قاعدة الورق إلى قمتها) .

ثانياً : اختلاف تركيز الحامض في الانواع والاصناف

تختلف نباتات العلف في تركيز الحامض كما يتضح من جدول (٣٣) ، كما تختلف أصناف الذرة البيضاء والحشيش السوداني في هذا المجال بصورة واضحة . فأصناف الذرة البيضاء التي تصلح لانتاج العلف الأخضر تحتوي عامة على نسبة أقل من أصناف الحبوب ، كما ان الذرة البيضاء السكرية Sorgo تحتوي على نسبة أقل من الحشيش السوداني [287,279] ويعتبر الصنفان بايبر Piper ، ترودان Trudan من أقل أصناف السودان احتواء على حامض البروسيك [314,251,176] ، كما أن الأصناف الهجينية بين السودان والذرة البيضاء تحتوي على الحامض بنسبة أعلى من السودان كما ان استساغة الحيوان للعلف تتناسب عكسيا مع نسبة وجود حامض البروسيك

جدول (٣٣) تركيز حامض البروسيك في بعض العلفيات الصيفية في مراحل مختلفة من عمر النبات عن Mishriky (١٩٦٥) .

الحشة	عمر النبات باليوم	الدورات	الذخن العادي	الذرة البيضاء السكرية	الحشيش السوداني	وزن العلف السام/كغم *
الاولى	٧	٢٣	٤١	١٠٢	١١٠	٠,٨٤
	١١	١١	٢٠	٧٣	٨٩	١,٠٥
	٢٣	،	١١	٢٠	١١	٨,٤٥
	٣٥	,٤	١	,٥	١١	٨,٤٥
الثانية	١٥	—	١٩	٤٩	٩١	١,٠٠
	٢٩	—	,٧	,٦	١٣	٧,١٥
	٣٦	—	—	,٥	,٧	١٣٣,٠٠

* وزن الحشيش السوداني الجاف الذي يحتوي على كمية من حامض البروسيك كافية لقتل نعجة وزنها ٤٠ كغم .

ثالثاً : أثر الظروف البيئية على تركيز الحامض : —

تتأثر نسبة الحامض في الذرة البيضاء والسودان بدرجة واضحة بظروف النمو ،حيث تساعد زيادة التسميد النتروجيني على رفع نسبته [288,212,176] وبالعكس فإن التسميد الفوسفاتي يقلل من نسبة الحامض . ويؤدي تعطيش النباتات او تعرضها للصقيع إلى زيادة الحامض أيضاً ويلاحظ ان تعرض النباتات بعد القطع للجفاف في الشمس يؤدي الى فقد جزء كبير من الحامض [278,23] . كما ان حفظ العلف كمسيلاج يفقده معظم سميته .

رابعاً الجرعة القاتلة من حامض البروسيك

تقدر أصغر جرعة قاتلة من الحامض (M.L.D) Minimum Lethal Dose بحوالي ٢,٠٤٢ ملغم، ٢,٣١٥ ملغم لكل كغم من وزن الحيوان الحي في الابقار والاغنام على التوالي [91] أي ان الاغنام أكثر تحملاً للحامض من الابقار ومعنى ذلك أن نعجة وزنها ٤٠ كغم تقتل بواسطة ٩٢,٧ ملغم من حامض

البروسيك إذا امتصها الجسم دفعة واحدة . ولكن موت الحيوان يتوقف على سرعة امتصاص الحامض وسرعة معادلة سميته من قبل الجسم . فإذا كانت المحصلة بالزيادة يمكن أن يصل تركيز الحامض في الدم إلى الجرعة القاتلة ، وهذا بالتالي يتوقف على السرعة التي يتناول بها الحيوان العلف المحتوي على الحامض . ونظراً لان الحيوان لايحصل عادة على الكمية الكافية من العلف دفعة واحدة (خصوصاً عند الرعي) فإن البعض يعتقد ان وجود الحامض في العلف بتركيز ٢٠ ملغم لكل ١٠٠ غم مادة جافة يعتبر حداً فاصلاً بين حدوث التسمم من عدمه وتبعاً لسرعة تناول العلف . وكما يتضح من حسابات جدول (٣) فإن النعجة تحتاج إلى تناول كميات كبيرة نسبياً من العلف (أكبر من طاقتها في الواقع) لكي تتسمم بالحامض الموجود بالتركيزات المذكورة في الجدول (خصوصاً عندما تكون النباتات كبيرة) .

خامساً : تجنب التسمم

هناك عدد من الاحتياطات الممكن اتخاذها لتجنيب الحيوان مغبة التسمم بالعلف الاخضر المحتوي على حامض البروسيك هي : ـ

١ ـ اقتصار التغذية على النباتات الكبيرة نسبيا (على الاقل بارتفاع ٦٠ ـ ٧٠سم) وتجنب النموات والفروع الصغيرة .

٢ ـ تأخير رعي أو قطع النباتات التي تعرضت التربة المزروعة فيها للجفاف لفترة طويلة .

٣ ـ السماح للعلف بالذبول بعد قطعه ، كما أن حفظ العلف في صورة دريس أو سيلاج يفقده معظم سميته .

٤ ـ تقديم عليقة من الحبوب والتبن قبل التغذية على العلف الاخضر .

٥ ـ عدم السماح للحيوان بالتهام كمية كبيرة من العلف الاخضر في الوجبة الواحدة .

سادساً : اسعاف الحيوان المصاب

يمكن في بعض الحالات انقاذ الحيوان الذي تظهر عليه أعراض التسمم بحقنه

بواسطة خليط من نيتريت الصوديوم وثيو سلفات الصوديوم مذابة في الماء بنسبة ٢ ـ ٣ غم من الاول و ٤ ـ ٦ غم من الثاني للابقار ونصف هذه الكمية تقريباً للاغنام ، والافضل أن يتم ذلك بمعرفة البيطري الفني [259]

سابعاً : الكشف عن الحامض

يمكن الكشف عن وجود حامض البروسيك في العلف باستخدام اختبار بكرات الصوديوم Sodium picrate حيث يحضر محلول البيكرات بإذابة ٢٥ غم من كربونات الصوديوم مع ٥ غم حامض بكريك في لتر من الماء ، ثم تعمل اشرطة من ورق الترشيح ١٠١,٥ سم وتغمس في المحلول ثم تجفف في الهواء حيث يكون لونها أصفر فاقع . وللكشف عن الحامض تقطع كمية من العلف وتوضع في زجاجة وتوضع معها كمية من الماء وبعض التولوين أو الكلوروفورم ثم يعلق شريط الورق من فتحة الزجاجة التي تقفل باحكام وتترك في درجة حرارة مرتفعة (٣٠ ـ ٤٠°م) لمدة ١٢ ـ ٢٤ ساعة . ويستدل على الحامض من تغيير لون الورق إلى اللون القهوائي المحمر ، ومن شدة اللون يمكن الحكم على كمية الحامض بالتقريب .

الفصل الثامن عشر

مجموعة الدخن

Millets

تطلق كلمة الدخن على عدة أنواع نجيلية تابعة جميعا إلى قبيلة *Paniceae* من قبائل العائلة النجيلية — وأهم هذه الأنواع مايلي : —

١ — الدخن العادي (اللؤلؤي) Pearl millet

٢ — دخن ذيل الثعلب (الايطالي) Foxtail millet

٣ — الدخن الياباني (الدنان الياباني) Japanense millet

٤ — دخن بروسو Proso millet

وجميع أنواع الدخن محاصيل صيفية ثنائية الغرض ، تزرع اساسا من أجل الحبوب التي تستخدم كغذاء للإنسان والحيوان في كثير من مناطق العالم ، وعلى الأخص في آسيا وأفريقيا ، كما تزرع أحيانا للعلف الأخضر أو لعمل الدريس أو السيلاج أي يمكن اعتبارها النظير الصيفي لمحاصيل الحبوب الشتوية (الحنطة والشعير والشوفان) . وهناك حوالي ٦٥ مليون هكتار تزرع سنويا في العالم بانواع الدخن المختلفة ، ويتركز ٧٠٪ من هذه المساحة في القارة الآسيوية ، ٢٠٪ في أفريقيا [135] ، ويعتبر الدخن محصولا ثانويا في معظم الأقطار العربية ، ففي العراق تبلغ مساحة مايزرع منه حوالي ٢٢ الف دونم بنسبة لاتتجاوز ١,٠٪ من المساحة الاروائية [431] ، بينما في السودان يمثل

الدخن المركز الرئيسي الثاني بين المحاصيل من حيث المساحة التي تصل سنوياً إلى مايقارب ٢,٢٥ مليون دونم تزرع أساساً للحبوب .

ومعظم الدخن المعروف في الأقطار العربية هو من النوع العادي ، بينما يزرع الدخن الايطالي في مناطق محدودة ، كما ان الدخن المزروع بالعراق هو دخن بروسو . وفيما يلي مفتاح مبسط لتمييز اجناس الدخن المختلفة [160] :

١ ــ قواعد السنيبلات محاطة بواسطة قلافات (مجموعات) من الشعيرات الخشنة غير ملتحمة القواعد

٢ ــ النورة اسطوانية كثيفة (*Setaria*)

٢ ــ النورة اسطوانية اقل كثافة وشعيرات القلافات طويلة وبعضها عليه أهداب (*Pennisetum*)

١١ ــ قواعد السنيبلات لايحيط بها شعيرات

٢ ــ النورة دالية مفتوحة والسنيبلات ملساء (*Panicum*)

٢ ــ النورة مركبة من عدد من النورات الراسيمية(*Echinochloa*)

الدخن العادي Pearl millet

Pennesitum typhoides (Burn.) Stapf and Habbard

تختلف تسمية الدخن العادي في بقاع العالم المختلفة فهو يعرف «بالدخن» في الشرق الاوسط و« ذيل القط » Cattail واللؤلؤى Pearl في امريكا و Bajra في الهند و الدخن القنديلي Candle millet في اوربا [240] . وتستعمل بذور الدخن كغذاء للانسان في الهند وبعض اقطار افريقيا والشرق الأدنى خاصة في السودان . ومما يذكر ان هذا الدخن كان محصولا مهماً ي وادي الرافدين بالعراق في فترة ما من التاريخ .

ويعتبر الدخن اللؤلؤي من انجح المحاصيل الصيفية في جنوب شرق الولايات المتحدة نظراً لسرعة نموه ومقاومته للجفاف وانتاجه لكمية كبيرة من العلف المستساغ [177] وهو يزرع بصورة محدودة في مصر وبعض الدول الأخرى

ولكنه لايزرع حالياً في العراق وقد اثبت نجاحاً عند تجربة زراعته في المنطقة الوسطى من القطر .



شكل (٥٧) الدخن اللؤلؤي (العادي) بنيسيتم تيفويدز . لاحظ النورات (العرانيس) الطويلة

الوصف النباتي :—

نجيل حولي قائم يتراوح ارتفاعه بين ١,٥ —٤ متر ويبلغ سمك الساق حوالي ٢,٥ سم والساق غير مجوفة كثيرة التفرع من القاعدة ، وتتلون العقد في كثير من طرز الدخن بلون يتراوح بين البنفسجي والبني وقد يمتد اللون الى بعض اجزاء السلاميات [11] ، والاوراق طويلة يتراوح طولها ما بين ٦٠—٩٠ سم ولا يغلف غمد الورقة السلامية تغليفاً كاملا . وللورقة لسين قصير وهي مسننة الحواف .

ونورة الدخن طويلة نسبياً وكثيفة وقد يصل طولها الى ٤٥ او ٥٠ سم ، وتتلقح

الازهار خلطياً بنسبة عالية مما يؤدي الى تباين كبير في صفات الاصناف من حيث حجم الاوراق وارتفاع النبات وحجم ولون البذور [11].والبذور صغيرة سهلة الانفراط من الاغلفة ويتراوح لونها بين الرمادي الفاتح والبنفسجي الغامق .

البيئة الملائمة :

محصول حولي تناسبه الحرارة المرتفعة وهو اكثر مقاومة للجفاف من الذرة البيضاء كما يحل محلها في الترب الرملية والضعيفة . وفي المناطق ذات الامطار الصيفية يستكمل نموه تحت امطار اقل من ٣٧٥ ملم [240] .

ويتفوق هذا الدخن على الحشيش السوداني عند زراعته في الترب الرملية ا لمزيجية كما ينجح في الترب ضعيفة البناء قليلة الخصوبة اكثر من معظم المحاصيل الحقلية الاخرى نظراً لقدرتـه على امتصاص العناصر الغذائية بصورة اكفأ حتى من الذرة البيضاء [409] . كما يتحمل ملوحة التربة بدرجة متوسطة . ولكنه لايتحمل ارتفاع مستوى المياه الارضية رغم ان جذوره تتركز في الطبقة السطحية من التربة [4/4] .

الاصناف :

نظراً للتباين الكبير في صفات هذا المحصول فإن لكل منطقة طرزها الخاصة بها ، فمثلا في مصر يوجد الدخن البلدي الذي يتميز بسيقا نه الطويلة التي تصل الى ثلاثة امتار مع غزارة التفريع القاعدي ، وحبوبه صفراء ملونة في بعض اجزاءها بلون ازرق غامق . كما يوجد الدخن السوداني وهو نبات قصير لايزيد ارتفاعه على ١,٥ متر وبذوره اكبر حجماً وذات لون اصفر .

وفي الولايات المتحدة اهتم المربون بانتاج اصناف هجينية عالية الانتاج العلفي حيث تعطي انتاجاً من العلف يزيد ٢٠ ــ ٥٠ ٪ عن الاصناف العادية [409] .

وتنتج الاصناف الهجينية عن طريقة زراعة السلالات النقية في خطوط متبادلة والاعتماد على التلقيح الخلطي الطبيعي في عملية التهجين وفي هذه الحالة فإن اغلب البذور الناتجة تكون بذور هجينة [409] ومن امثلة الاصناف الناتجة بالتهجين الصنف Gahi 1 (Georgia hybrid No . 1) وهو صنف تركيبي Synthetic variety اكثر من ٧٥٪ من نباتاته هجينة ، وكذلك الصنف Starr ، وكلاهما ينتج علفاً ذو نوعية جيدة .

الزراعة :

يجب اعداد مرقد البذرة للدخن بصورة جيدة عن طريق الحراثة بالدسك والتنعيم والتعديل . وتتم الزراعة في الربيع بعد زوال خطر الانجماد الربيعي وذلك من اوائل نيسان الى نهاية مايس في المنطقة الوسطى ، ويتأخر عن ذلك قليلا بالنسبة للمنطقة الشمالية . وتجري زراعة الدخن بواسطة باذرة الحبوب العادية مع مراعاة الا يتجاوز العمق الذي توضع علية البذور ٢ سم ، لان زيادة العمق يؤدي الى انخفاض نسبة الانبات وتأخير نمو الجذور الثانوية [219] . وتختلف كمية التقاوى المستعملة حسب طريقة الزراعة والغرض منها . فعند الزراعة لعمل السيلاج اوللحبوب تكون المسافات بين الخطوط متسعة وكمية التقاوي في حدود ٢ كغم للدونم . اما عند الزراعة للعلف الاخضر فإنه يزرع على خطوط ضيقة (٢٠ سم) وبكمية من الحبوب تصل الى ٧ كغم للدونم .

الاستجابة للتسميد :

يستجيب الدخن العادي (اللؤلؤي) للتسميد خاصة في الترب الضعيفة والخفيفة لقلة محتوياتها من العناصر الغذائية حيث يساعد التسميد الغزير بالنيتروجين على زيادة كمية العلف ورفع نسبة البروتين وفيتامين أ [178] ولكنه يزيد من قابلية الدخن على تجميع النترات ، خصوصاً عند توفر البوتاسيوم والكالسيوم في التربة [345] ولهذا فإنه ينصح بإضافة النتروجين بنسبة لاتتجاوز ١٥٠ كغم سلفات الأمونيوم تضاف على دفعات عند الزراعة وبعد كل حشة .

الاستغلال :

يختلف التركيب الكيماوي والقيمة الغذائية للدخن تبعا لمرحلة النمو التي يقطع عندها النبات، وبين حشة وأخرى، حيث تتزايد نسبة الألياف ويتناقص البروتين تدريجياً كلما تقدم النبات في العمر من الحشة الاولى إلى الحشة الأخيرة (جدول ٣٤) . ويساعد التسميد النتروجيني على رفع نسبة البروتين وكمية فيتامين (أ) في العلف [178] . وعموما فإن الدخن اللؤلؤي لايختلف في قيمته الغذائية وانتاجيته للعلف عن الذرة البيضاء للعلف أو الحشيش السوداني ولكنه قد يتفوق أحياناً على الحشيش السوداني في انتاج العلف [90,37] ولكن نظراً لقدرته المرتفعة على تجميع النترات فإنه يؤدي إلى انقاص نسبة الدهن في حليب الأبقار التي تتغذى عليه ولكنه لايقلل من انتاج الحليب [90]

وكما هو الحال في الحشيش السوداني فإن تأخير قطع الدخن يؤدي إلى زيادة حاصل العلف ولكن على حساب كمية البروتين . وقد وجد مثلا ان الحش كل ٥ أسابيع يزيد حاصل العلف بمقدار ٤٦٪ عن الحش كل اسبوعين [37] وعليه يفضل تأخير قطع الدخن إلى ان يصل إلى بداية طرد النورات أو قبل ذلك بقليل .

ويجب قطع النباتات على ارتفاع ١٥ ـــ ٢٠ سم من سطح التربة لضمان سرعة نموها بعد الحش ويتم القطع بنفس الاسلوب المتبع في الحشيش السوداني

جدول (٣٤) التركيب الكيماوي للدخن اللؤلؤي في الحشات المختلفة والبذور *

الحشة	البروتين الخام	الالياف الخام	NFE	الرماد
١	١١,٠٤	٣٢,٩	٤٠,٦٢	٠,٨٨
٢	٨,٩٤	٣٣,٨	٤٢,٨٠	٠,٩٧
٣	٩,٤٤	٣١,٥	٤٥,٦٤	٠,٨٤
البذور	١٢,١٠	٥,٧	٦٨,٠٠	٢,٠٠

* عن مرسي وعبدالجواد –

الدخن الايطالي Foxtail millet

Setaria italica Italian millet

يعتبر الدخن الايطالي من اقدم المحاصيل التي عرفت في الصين القديمة ، ولا يزال يزرع بمساحات محدودة في آسيا والشرق الادنى واوربا . والمعتقد انه نشأ في جنوب آسيا نظراً لتعدد طرزه البرية هناك . وهو محصول جيد للبذور والعلف الاخضر ، حيث يمكن زراعته للرعي او لقطعه كعلف اخضر او لعمل الدريس ولو ان اهميته تضاءلت كمحصول علفي في المناطق التي يجود فيها الحشيش السوداني نظراً لغزارة انتاج الاخير عند توفر المياه . ويزرع هذا الدخن في العراق خصوصاً في المنطقة الشمالية في مساحات غير معلومة [160].

الوصف النباتي :

نجيل حولي قائم ، ساقه رفيعة غزيرة الاوراق يتراوح ارتفاعها بين ٣٠ — ١٥٠ سم والنورة دالية مزدحمة اسطوانية تشبه السنبلة ، ويحيط بكل سنبلة قلافة مكونه من ١ — ٣ من الشعيرات الخشنة . وتظل العصيفة والاتب مغلفة للبذور عند النضج ، ويختلف لون البذور تبعاً للون هذه الاغلفة . وينضج الدخن الايطالي في فترة تتراوح بين ٧٥ — ٩٠ يوماً من الزراعة [103] .

البيئة الملائمة :

يجود هذا الدخن في المناطق ذات المناخ الحار ، حيث يعطى انتاجاً مرتفعاً عند توفر الرطوبة في التربة بالري . وهو ضعيف المقاومة نسبياً للجفاف نظراً لسطحية جذوره . ولكن قصر فترة حياته تجعله محصولا مهماً للدريس في المناطق التي تتوفر فيها المياه للري بدرجة محدودة اثناء الصيف .

وينمو الدخن الايطالي في مختلف انواع الترب ولكنه يفضل الترب الطميية الخصبة جيدة البزل والغنية في المواد العضوية التي تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه بما يتناسب مع جذوره السطحية .

الزراعة :

يزرع الدخن الايطالي في الربيع بعد الميعاد المناسب لزراعة الذرة بقليل وحتى اواسط الصيف وبكمية تقاوى تتراوح بين ٧ – ٨ كغم للدونم [409] ويجب الاهتمام باعداد مرقد جيد للبذور نظراً لصغر حجمها نسبياً . ويمكن زراعته نثراً او على خطوط باستعمال باذرة الحبوب .

ويتشابه الدخن الايطالي نباتياً مع بعض الادغال الصيفية المحلية التابعة لنفس جنسه ويمكن تمييزها كما يلي [160] : —

— السنيبلات كبيرة نوعاً، والشعر المحيط بها لونه احمر قهوائي او اصفر *S. glauca*
— السنيبلات صغيرة
— الشعر المحيط بالسنيبلة عليه نتوءات متجهة للاسفل *S.verticillata*
— الشعر المحيط بالسنيبلة عليه نتوءات متجهة لاعلى
١ — النورة طويلة مفصصة *S. italica*
٢ — النورة قصيرة اسطوانية *S. viridis*

وأفضل مرحلة لقطعه لحصول على دريس جيد ومستساغ من قبل الحيوان هو عند بداية طرد السنابل وحتى تصل الحبوب إلى مرحلة النضج الحليبي كما يمكن زراعته مخلوطا مع أحد البقوليات الحولية الصيفية مثل الماش أو اللوبيا حيث يعطى في هذه الحالة دريسا مرتفع القيمة الغذائية .

دخن بروسو

Proso, Broomcorn millet
Panicum miliaceum

دخن بروسو ، أو الدخن الاوربي كما يطلق عليه أحيانا ، يزرع في مساحات لابأس بها في اوربا والاتحاد السوفيتي والهند الصينية ومناطق البلقان ، وذلك من أجل حبوبه التي تستعمل في علائق الحيوان والطيور بصفة خاصة . وقليلا مايزرع هذا الدخن لعمل الدريس ، نظراً لرداءة نوعية الدريس الناتج منه

بسبب سيقانه الخشنة وأوراقه المغطاة بالشعر مما يجعله قليل الاستساغـة . ويزرع من دخن بروسو في العراق حوالي ٢٠ الف دونم سنويا من أجل بذوره التي تستخدم في غذاء الإنسان .

الوصف النباتي :

نجيل حولي سيقانه قائمة مجوفة يتراوح ارتفاعها بين ٣٠ ــ ١٢٠ سم ، ويبلغ قطرها حوالي سم ويكسو الساق والأوراق طبقة من الشعر الغزير . والنورة دالية كبيرة نوعا يتراوح طولها بين ١٠ ــ ٣٠ سم وهي متفرعة ويحيط بها من أسفل غمد الورقة العليا . والحبوب صغيرة تبقى مغلفة بالعصيفة والاتب بعد النضج ولكن يمكن فصلها عن هذه الأغلفة بسهولة . وتتعرض الحبوب للانفراط بمجرد نضجها ولهذا يجب أن يتم الحصاد مبكرا نوعا.

البيئة الملائمة :

يلائمه المناخ المعتدل الدافيء ، ويتضرر لدى انخفاض درجات الحرارة فهو حساس جدا للإنجماد كما أنه أقل أنواع الدخن احتياجا للماء ، نظرا لقصر فترة حياته والتي لاتتجاوز ٦٠ ــ ٦٥ يوما عادة [103] ، ولهذا فهو يصلح للمناطق الجافة ذات الأمطار الصيفية القليلة حيث ينمو أفضل من بقية أنواع الدخن ولكنه ليس محصولا جيداً للمناطق الاروائية نظراً لنقص حاصله من العلف أو البذور بالنسبة للمحاصيل الأخرى الممكن زراعتها تحت نفس الظروف مثل الذرة البيضاء والحشيش السوداني .

ويجود هذا النوع من الدخن في معظم انواع الترب باستثناء الرملية الخشنة [245] نظراً لضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء مما لايتناسب مع جذوره السطحية.

الزراعة :

يجب اعداد الارض بالحراثة والتسوية والتنعيم بصورة جيدة نظراً لصغر حجم بذوره وضعف بادراته .وتكفي عادة الحراثة بالدسك والتنعيم بالمشط

[409] وتتم الزراعة في شهر نيسان ومايس بعد زوال خطر الانجماد وباستعمال باذرة الحبوب الاعتيادية . وكمية التقاوى حوالي ٥ — ١٠ كغم للدونم[409] ، وقد جرب خلط بذوره بمعدل ٥ كغم للدونم مع الالفالفا عند زراعتها في الربيع واعطى نتائج لابأس بها اذ ساعد على زيادة كمية العلف الاخضر من الحشة الاولى للالفالفا في مزرعة كلية الزراعة بحمام العليل .

الدخـن اليابانـي Japanese millet

Echinochloa crus-galli var. frumentacea

يشبه الدخن الياباني لحد كبير الدغل المعروف محلياً باسم الدنان *E. crus-galli* ولكنه يختلف عنه في غياب السفامن السنيبلات وان بذوره اكبر حجماً وافتح لوناً .

ويزرع الدخن الياباني في الهند واليابان اجل الحبوب التي تستخدم



شكل (٥٨) حشيشة الدنان .

كغذاء . كما يزرع في مساحات محدودة من امريكا واستراليا والهند للرعي او لعمل الدريس [103] ونظراً لسيقانه الخشنة نوعاً ما فإن من المفضل عند زراعته كعلف ان يستعمل للتغذية الخضراء بدلا من عمل الدريس [409] والدخن الياباني سريع النمو يستكمل دورة حياته في فترة قصيرة وينمو في انواع متباينة من الترب ولكنه يجود في الترب الغنية في المواد العضوية . وكبقية انواع الدخن فإنه يزرع في اواخر الربيع بمعدل ٥ ــ ٧ كغم حبوب للدونم [409]

ومما يذكر ان الدغل الصيفي المحلي المعروف باسم الدهنان *E. colonum* يزرع في الهند للعلف والبذور ايضاً تحت اسم Shamma millet

الدنان (الدنيبة) Barnyard grass

Echinochloa crus-galli(L.) Beauv.

الدنان دغل حولي صيفي يكثر وجوده عادة في حقول الرز حيث يصعب فصل بذوره من بذور الشلب كما يكثر في الأماكن الرطبة عامة . ويزرع الدنان كعلف أخضر في المراحل الأولى لاستصلاح الترب الملحية في مصر إذ يتحمل الملوحة ونقص المياه بدرجة أكبر من الرز .

ويمكن الحصول على بذور الدنان عادة من غربلة بذور الشلب . ويلزم حوالي ٢٠ كغم من البذور للدونم . ويزرع الدنان بنفس الطريقة المتبعة في زراعة الرز . أي بإعداد الأرض وتقسيمها إلى الواح كبيرة مستوية ثم نثر البذور قبل أو بعد الري، مع مراعاة نقع البذور أو غمرها بالماء لمدة ٢ ــ ٣ يوم كما هو متبع في الأرز قبل الزراعة .

ويتشابه الدنان مع الأرز في احتياجاته البيئية أي الصيف الحار مع توفر المياه ولكنه أكثر تحملا من الأرز لنقص المياه . كما تعتبر الترب جيدة البزل أفضل الترب .

الفصل التاسع عشر

محاصيل الحبوب الشتوية للعلف

Small-grains for forage

وتشمل :

الشعير ذو الصفين	*Hordeum distichon* L.(Two-rowed barley)
الشعير ذو الستة صفوف	*H. vulgare* L.(Six-rowed barley)
الحنطة	*Triticum aestivum* L.(Wheat)
الشوفان	*Avena sativa* L.(Common oats)

يقصد بالحبوب الشتوية محاصيل الحنطة والشعير والشوفان والراي (الشيلم) وهي تزرع عادة من اجل حبوبها التي تستغل في تغذية الانسان والحيوان [385,363]. ولكن يمكن ايضاً زراعتها كمحاصيل علفية تستغل للتغذية الخضراء او الرعي او للحفظ في صورة دريس او سيلاج لمواسم الجفاف .

ولقد اكد كثير من الباحثين على قيمة هذه المحاصيل في انتاج كمية كبيرة من العلف الغني بالمواد الغذائية بدرجة تفوق قيمتها كأعلاف مركزة (حبوب) وفي المناطق الاروائية ، كثيراً مايسمح برعي محاصيل الحبوب في بداية نموها ثم تترك لاعادة النمو وانتاج الحبوب ،وهذا يفيد في التغلب على الرقاد Lodging والذي يحصل في اواخر موسم النمو عند غزارة النمو الخضري بسبب زيادة خصوبة التربة خاصة في الزراعة المبكرة .

ولنباتات الحبوب كثير من الميزات التي تجعلها مفضلة كمحاصيل علفية شتوية [360,7] اهمها : —

١- سرعة نموها ووفرة حاصلها العلفي .

٢- ارتفاع قيمتها الغذائية خصوصاً وهي صغيرة او عند قطعها لعمل الدريس او السيلاج في المرحلة المناسبة من النمو .

٣- طبيعة نموها الشتوية تجعلها مناسبة لدورات المحاصيل الحقلية حيث يمكن ان يعقبها محاصيل صيفية مبكرة (نظراً لتبكير قطعها) .

٤- امكان زراعتها كمحاصيل حبوب ورعيها او قطعها للدريس او السيلاج في حالة فشل محصول الحبوب لسبب او لاخر ، إذ في هذه الحالة نستفيد من النمو الموجود في تغذية الحيوان بدلا من الخسارة الكاملة .

٥- تعتبر انسب المحاصيل لانتاج الدريس في المناطق الديمية ذات المطر الشتوي ، كما هو الحال في شمال العراق .

ويعتبر الشعير نبات الحبوب الوحيد الذي قد يزرع للرعي او التغذية الخضراء في العراق حيث يعرف بشعير الكصيل ، ويبلغ مايساهم به في امداد الحيوان بالعلف الخشن مقدار ٣٪ في المنطقة الشمالية ، ٨٪ في المنطقة الاروائية [362] .

اما الحنطة فلا تستعمل كالعلف عادة ، كما ان الشوفان قليلا مايزرع كنبات علفي بمفرده ولكنه يخلط احياناً مع البرسيم وعلى نطاق ضيق . اما الراي (الشيلم) (*Secale cereale*) فغير معروف محلياً ولو انه يستعمل كعلف في مناطق كثيرة في اوربا حيث الشتاء البارد جداً لانه اكثر الحبوب مقاومة للبرودة .

الملائمة البيئية لنباتات الحبوب : —

تحتاج الحنطة في نموها إلى ظروف جوية معتدلة نوعاً ولو انها اكثر مقاومة للبرد من الشعير والشوفان [360] ، أما من ناحية توفر الرطوبة في التربة فان الشعير اقلها جميعاً احتياجاً للمياه كما انه اعلاها كفاءة في انتاج المادة الجافة لوحدة الماء المستهلكة [339] والشوفان اقل الحبوب تحملا للجفاف خصوصاً في مراحل الأزهار والنضج [228] ، ولذلك يزرع تحت الري فقط او في المناطق التي لايقل

فيها معدل الامطار عن ٣٧٥ — ٤٢٥ ملم، اما الراي فانه يفضل على الحنطة في المناطق الجبلية التي تنخفض فيها درجة الحرارة شتاءاً بصورة كبيرة .

وتعتبر الترب المزيجية الثقيلة الخصبة انسب الترب لنباتات الحبوب وفي الترب القلوية والملحية والترب الضعيفة يجود الشعير اكثر من غيره من الحبوب نظرا لقصر فترة نموه وسرعة نضجه . ويعتبر الشوفان اكثر انوع الحبوب تأخراً في النضج اذ يحتاج إلى موسم نمو طويل نسبياً .

ملائمة نباتات الحبوب كأعلاف : —

تعتبر الحنطة والشوفان انسب من الشعير للزراعة للرعي نظراً لزيادة قدرة هذين المحصولين على اعادة النمو والتفريع بعد القطع او الرعي بصورة افضل. ولنفس السبب نجد ان الشوفان افضل من الشعير للخلط مع البرسيم حيث لايختفي بعد الحشة الاولى، خصوصاً عند تأخرها، كما يحدث مع الشعير . ولهذا فان الشوفان يفضل كنبات عاف على الشعير في المناطق الاروائية ذات الجو الدافيء شتاءاً ، اما الشعير فهو افضل في المناطق الديمية لتحمله للجفاف ، كما ان الشعير افضل من الحنطة والشوفان للخلط مع البقوليات لانشاء المراعي الحولية في المناطق الجافة نظراً لأنه ابكر نضجاً كما انه يظلل الارض بصورة اقل، وبالتالي يتيح الفرصة لنمو النبات البقولي المصاحب . وتتقارب استساغة الحيوان لنباتات الحبوب وهي صغيرة (عند الرعي) ولكن يختلف دريسها كثيراً في استساغته من قبل الحيوان . فدريس الشوفان اكثرها استساغة نظراً لارتفاع نسبة الاوراق إلى السيقان فيه، اما الراي فهو اقلها جميعاً استساغة ، بينما دريس الحنطة ودريس الشعير ذو السفا الناعم او الشعير عديم السفا تعتبر متوسطة الاستساغة ، اما الشعير ذو السفا الخشن فانه قليل الاستساغة [360]

ويجب ملاحظة ان استساغة دريس نباتات الحبوب تتوقف ايضاً على كثافة النباتات وميعاد حصادها وعلى الصنف المزروع . فكلما زيدت كثافة النباتات وقل سمك سيقانها (وبالتالي ارتفعت نسبة الاوراق للسيقان) كلما زادت استساغة الدريس الناتج . كذلك الحال عند التبكير في الحصاد. كما ان اصناف

النوع الواحد تختلف في استساغتها . وفي الخارج تربى اصناف خاصة من نباتات الحبوب لاستعمالها كعلف سواء للرعي او الدريس ، وهو امر يجب ان نضعه في الاعتبار عند تقييم اصناف الشعير او الحنطة او الشوفان تحت الظروف المحلية ، وذلك بدراسة انتاجيتها للعلف إلى جانب انتاجيتها للحبوب ، فقد يصلح صنف ما للعلف قد يكون فاشلا في انتاج الحبوب .

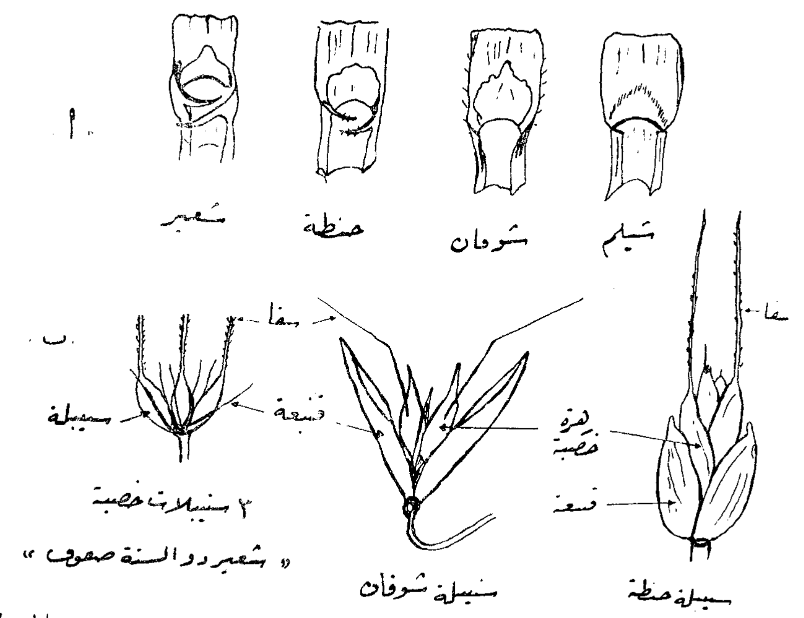
والاصناف المفضلة من الشعير لعمل الدريس او السيلاج هي الاصناف العديمة السفا ، او ذات السفا المتحور (Hooded varieties) او الناعم لان السفا الخشن يؤذي افواه الحيوانات .

ويعتبر الشوفان افضل من الشعير لعمل الدريس والسيلاج نظراً لانه اكثر تأخراً في النضج من الشعير .مما يجعله صالحاً للقطع في ظروف جوية افضل ، كما انه اكثر انتاجاً للعلف من الشعير .ويعطي الشوفان سيلاجاً ممتازاً قد يتفوق في بعض الاحيان على سيلاج الذرة بالنسبة لحيوانات الحليب [237] . وعموماً فان نوعية دريس نباتات الحبوب تتحسن بدرجة كبيرة عند زراعتها مخلوطة مع احد البقوليات الحولية كما سيأتي ذكره فيما بعد .

النواحي النباتية لمحاصيل الحبوب —

لاتختلف محاصيل الحبوب في صفاتها الظاهرية عن باقي النجيليات (انظر العائلة النجيلية بالجزء الاول) .فالسيقان قائمة مقسمة إلى سلاميات تفصلها عقد مصمتة والاوراق شريطية ضيقة والجذور ليفية كثيفة.ويمكن تمييز نباتات الحبوب في مراحل نموها الخضري عن طريق وجود الاذينات عند اتصال غمد الورقة بالنصل (في الشعير والحنطة) او غيابها (الشوفان والشيلم) وكذلك من مظهر اللسين كما يتضح من شكل (٢٥) اما عند النضج فان من السهل تمييز الشوفان عن طريق النورة الدالية المفتوحة Panicle كما ان السنيبلات تتوزع فرادى على فروع النورة ،وكل سنيبلة بها ٢ — ٣ زهرات وتحمل عصافة كل زهرة سفاة تخرج من ظهرها وتنحني للخارج (شكل ٢٥) ، ويجب عدم الخلط بين الشوفان المزروع والشوفان البري مثل *Avena sterilis* الذي يتميز بان عصيفاته مغطاة بزغب كثيف .

م/٢٠/م



شكل (٥٩) آ– منطقة اتصال النصل الورقة بالغمد في محاصيل الحبوب (ب) سنيبلات الحنطة والشعير والشوفان .

اما نورة الحنطه والشعير والشيلم فهي من نوع السنبلة Spilke اي ذات المحور المقسم إلى عقد متقاربة تحمل سنيبلات جالسة . وتختلف الحنطة عن الشعير في ان كل عقدة تحمل سنيبلة واحدة بها عدة ازهار . واكثر اصناف الحنطة انتشاراً في منطقة الزراعة الجافة الصنف المحلي صابربك. ونباتات هذا الصنف طويلة تميل للرقاد كما انه يصاب بشدة بالصداء والتفحم ، ولكنه مقاوم للجفاف. وقد يساعد الانتخاب داخل هذا الصنف على انتاج سلالات صالحة للزراعة العلفية. اما في المنطقة الوسطى والجنوبية فتنتشر كثير من الاصناف المحلية ،اضافة للأصناف المكسيكية ، ولكن لم تجري عليها أي دراسة لتحديد امكانية نجاحها في انتاج العلف. وفي سنبلة الشعير فإن كل عقدة تحمل ثلاث سنيبلات كل منها بها زهرة واحدة. وفي الشعير ذو الصفين ، فإن السنبلة الوسطى فقط تكون خصبة ولهذا يتكون به صفين من الحبوب في السنبلة (صف من كل جانب) والعكس في الشعير ذو الستة صفوف فان السنيبلات الثلاث تكون خصبة وبالتالي يوجد في النورة ستة صفوف من الحبوب . ويمثل الشعير الاسود المحلي نوع الشعير ذو

الصفين ، وهو مبكر جداً في النضج ومقاوم للجفاف.ويجب التفريق بين الشعير الاسود المزروع وبين الشعير ذو الصفين الذي ينتشر كثيراً في حقول الحبوب ويعرف باسم الجودر (*H.spontanenum* C.Koch) حيث ان اوراقه اكبر وسنابله ذات محور هش سهل التكسر . اما اصناف الشعير ذو الستة صفوف الشائعة في المنطقة الوسطى والجنوبية (تحت الري) فان اهمها الشعير البلدي وكاليفو نيا ماريوت واريفات ، ولعل اصلحها للزراعة للعلف الصنف اريفات نظراً لغزارة نموه الخضري وتأخره في النضج نوعاً ، كما ان سفاه متوسط النعومة .

ونورة الشيلم سنبلة تشبه نورة الحنطة عن بعد ولكنها اكبر ، وتوجد عند كل عقدة سنيبلة واحدة بها ٣ ازهار فقط ، وعلى جانبي محور النورة أهداب قصيرة .

مواعيد وطرق الزراعة :

تزرع محاصيل الحبوب للعلف مبكراً في الخريف في المنطقة الاروائية (النصف الاخير من تشرين اول) حتى تتاح الفرصة للنباتات للنمو بصورة جيدة قبل حلول البرد لتوفر علفاً اخضراً في فترة حرجة من حياة الحيوان في القطر وفي حالة الزراعة للدريس تتم الزراعة في الميعاد العادي للزراعة للحبوب .

اما في المنطقة الجافة (الديمية) فتحدد ميعاد الزراعة بميعاد سقوط الامطار حيث يفضل الانتظار حتى سقوط الامطار الاولى حتى يمكن اعداد الارض وبها نسبة كافيه من الرطوبة ثم زراعتها اما في المنطقة الاروائية فيجب ري الارض وتركها تجف قبل اعدادها للزراعة بالحراثة التي تتم عادة بواسطة الدسك (محراث الحنطة Disk tiller) لان هذه المحاصيل لاتحتاج إلى حراثة عميقة ، ثم تعدل الارض بالطبان وتقسم حسب نظام الري ، والمفضل طبعاً هو الري بطريقة الالواح المستطيلة .

وتتم الزراعة اما نثراً مع التغطية بالدسك او بواسطة باذرة الحبوب وهي افضل لانها تمكن من التحكم في العمق وكمية البذور واضافة السماد والحبوب في نفس الوقت.

كمية التقاوي

عندما تزرع محاصيل الحبوب للعلف فانها تزرع بكميات تقاوى اكبر مما يستعمل عادة لزراعتها لانتاج الحبوب . وعادة تزاد كميات التقاوى بمقدار

٢٥ ـ ٥٠٪ [411,7] . ولاخوف من زيادة كمية التقاوى بدرجة كبيرة اذا كان الغرض هو الزراعة للرعي ولكن عند الزراعة لانتاج العلف الاخضر او لعمل الدريس او السيلاج فان هناك احتمال لرقاد النباتات خاصة مع التسميد الغزير والري مما قد يعوق عملية القطع . وينصح تحت ظروف العراق باستعمال ٢٠ ـ ٢٥ كغم للدونم عند زراعة الحنطة والشعير [396,362] و ٣٠ كغم للدونم للشوفان [396]،ولو ان هذه المعدلات يجب زيادتها قليلا خصوصاً في في ظروف الانبات السيئة سواء في الزراعة المطرية أو الاروائية (بسبب الملوحة) . وعند زراعة مخاليط من الحبوب والبقول لانتاج الدريس أو السيلاج



شكل (٦٠) الشوفان العادي (أفينا ساتيفا)

الدريس أو السيلاج فيجب انقاص كمية تقاوي الحبوب إلى نصف أو ثلاثة أرباع الكمية المستعملة للزراعة المنفردة ، كما ان النسبة بين بذور الحبوب والبقول تتوقف على الرغبة في الحصول على سيلاج أو دريس غني في البروتين أو ذو محصول مرتفع فقط .

التسميد : —

تستجيب نباتات الحبوب للتسميد بالنتروجين والفوسفور خصوصاً في الترب الفقيرة حيث تساعد هذه العناصر على زيادة النمو الخضري وتحسين القيمة الغذائية للعلف [442,371,305] وعليه فإنه ينصح تحت الري بإضافة سماد نتروجيني بنسبة ٥٠ كغم والسوبر فوسفات بنسبة ٢٥ كغم للدونم تضاف جميعها قبل الزراعة أو أثناء البذر في المناطق الاروائية . ويمكن أن تضاف جرعات خفيفة من النتروجين بعد كل رعية أو بعد الحش وقبل الري لتنشيط التفريع وإعادة النمو

أما في المناطق الديمية فلا تضاف أسمدة نيتروجينية عادة خصوصا إذا زرعت مخاليط من الحبوب والنباتات البقولية ، ولو ان اضافة النتروجين في هذه الحالة لاضرر منها خصوصا اذا كانت الأمطار غزيرة ، نظرا لان انتاج العلف وليس الحبوب هو الهدف الأساسي من الزراعة خاصة وان التسميد بالنتروجين يساعد على رفع نسبة البروتين في العلف اذا لم يكن محصول الحبوب مخلوطا مع أحد البقوليات المناسبة [328]

ويحبذ في الزراعة الجافة دائماً اضافة السوبرفوسفات قبل الزراعة أو مع البذور بنسبة ٥٠ كغم للدونم ، سواء زرعت الحبوب بمفردها أو مخلوطة .

الري : —

تعتبر محاصيل الحبوب من أقل المحاصيل احتياجا للمياه نظرا لتركز نموها في الشهور ذات درجة الحرارة المعتدلة ، ولكن انتاجية هذه المحاصيل للعلف تتناسب مع توفر الرطوبة في التربة بصورة مستديمة ، خصوصا في فترات النمو الحرجة والتي تتأثر بنقص الرطوبة . هذه الفترات الحرجة هي عندما

تكون النباتات في طور التفريع القاعدي ، وكذلك طور ماقبل طرد السنابل (عندما تكون النباتات حبلى بالسنابل ، أي توجد النورة مختفية في غمد الورقة العليا في قمة النبات Boot stage) [371] .

ويلاحظ ان احتياجات محاصيل الحبوب من مياه الري تكون أكبر عند زراعتها للعلف عنها في حالة الزراعة للحبوب ، خاصة إذا زرعت مبكرة في الخريف والجو لازال دافئا مما يزيد استهلاك المياه . ويجب تنظيم مواعيد الري بحيث تعطي المياه قبل الحش بفترة مناسبة ، حتى تكون التربة جافة ، ثم تروى عقب الحش أو الرعي مباشرة لتشجيع اعادة النمو .

مراحل نمو نباتات الحبوب : —

تتميز نباتات الحبوب بقدرتها على التفريع الجانبي ، حيث تنمو البراعم الموجودة على عقد الساق القريبة من سطح التربة وتعطي فروعا Tielers وهذه الفروع تنتج بدورها فروعا جديدة Secondary tillers من براعمها القاعدية وهكذا . وكل من هذه الفروع يشبه الساق الأصلي للنبات ويمر عبر نفس مراحل النمو التي يمر بها ، ولكن طبعا في وقت متأخر عنه تبعا لمدى تأخر نشأته (وهذا ماعبرت عنه الآية الكريمة «كمثل حبة انبتت سبع سنابل في كل سنبلة مائة حبة» أي ان الساق الناتج من الحبة يعطي سبعة فروع مبكرة بحيث يحمل كل منها سنبلة مثل الساق الام ، ولم تذكر عدداً أكبر من الفروع لان الفروع المتأخرة لاتكون سنابل) .

ولقد سبق ان بينا في الجزء الأول مراحل نمو النجيليات (ومنها محاصيل الحبوب) وذكرنا ان القمة النامية للساق (أو الفرع) تكون في البداية قريبة من سطح التربة ، حيث يتتابع تكوين عقد الساق وخروج الأوراق منها (كل ورقة تخرج من مقابل عقدة)ولكن هذه العقد تكون قريبة من بعضها ولذلك فإن النبات لايبدو له ساق محددة بل يبدو مظهره كأنه مجموعات من الأوراق المتقاربة كل مجموعة تمثل فرعا (ساقا) . هذه المرحلة هي مرحلة

التفرع Tillering stage . وبعد اكتمال تكوين عقد الساق وتحول القمة النامية إلى نورة جنينية (صغيرة جدا) تبدأ الأوراق السفلى في التباعد عن بعضها نوعا نتيجة لاستطالة السلاميات السفلى قليلا ، وبذلك تظهر الساق بوضوح في قاعدة النبات . في هذه المرحلة تعتبر الساق في مرحلة التعقـد (تكوين العقد) Jointing أي ظهرت بها العقد أو الـ Joints . بعدها تستمر السلاميات في الاستطالة السريعة (مرحلة الاستطالة) التي تنتهي باستطالة السلامية العليا وظهور النورة للعيان ، وهو ما نعبر عنه بطرد النورات Heading ، بعد ذلك تمر النورة في مراحل الازهار Blooming ثم تكوين الحبوب وامتلاءها بسائل حليبي (نشوي) Milk stage يتخثر تدريجيا الى عجينة Dough stage ثم يتصلب إلى النضج الكامل Ripe stage

وكما ذكرنا أعلاه فإن كل ساق يمر بالمراحل السابقة تباعا ، ولكن هل تتكون سيقان (فروع) النبات في وقت واحد ؟ بالطبع لا . وعليه فإننا دائماً نجد في النبات الواحد فروعا في مراحل نمو مختلفة ، وبالتالي فإن تحديد مرحلة نمو معينة بانها مناسبة لاستغلال معين ، يجب أن يفهم على انه نسبي ، بمعنى ان وصف النباتات على انها بلغت طور التعقد مثلا أو طور طرد السنابل معناه ان معظم السيقان والفروع قد بلغت المرحلة المذكورة وان باقي السيقان لايزال في مراحل نمـو مبكرة عن ذلك. كذلك عندما نقول ان النباتات في مرحلة النضج الحليبي ، مثلا ، معناه ان الحبوب التي في وسط النورة أو السنبلة قد وصلت إلى هذا الطور في معظم النورات أو السنابل الموجودة. وللأسف فإن كثيراً من الباحثين يغفلون وصف مراحل النمو التي يتحدثون عنها وصفا كميا دقيقا ، وعلى أي حال فإننا يجب ان ننظر إلى تقسيم النمو إلى مراحل على انه وضع مؤشرات فقط لدينا ميكية تطور النبات نحو النضج ولا يجب ان ننظر إلى هذه المراحل على انها مثل اشارات ضبط الوقت التي تعلن بدقة انتهاء طور وبدء اخر .

استغلال نباتات الحبوب

التركيب الكيماوي لنباتات الحبوب : —

يمكن القول بصورة عامة ان محاصيل الحبوب الشتوية لاتختلف في تركيبها الكيماوي ، عند مقارنتها جميعا في طور واحد من اطوار النمو . ولكن أي من هذه المحاصيل يختلف تركيبه الكيماوي بصورة واضحة بتطور نموه ، ويمثل شكل (٦١) نموذجا لتغاير التركيب الكيماوي لنبات الشوفان عبر مراحل نموه المضطردة ، ومنه يتضح ان نسبة البروتين تتناقص تدريجيا بتزايد عمر النبات ولكن بمعدل اقل بعدما يعبر النبات مرحلة طرد النورات . كما ان نسبة الألياف تأخذ اتجاها عكسيا تماما للبروتين ، في حين يتزايد محتوى النبات من المواد السكرية [NFE] من بداية حياته وحتى النضج ، بينما تبقى نسبة المواد الدهنية والعناصر المعدنية قليلة التغير بنمو النبات. وطبيعي فإن قابلية المكونات الغذائية السابقة للهضم لابد وأن تتناقص تدريجياً بتزايد عمر النبات.

الرعي: يمكن رعي محاصيل الحبوب عدة مرات في الموسم الواحد إذا زرعت للرعي فقط، كما يمكن رعيها إذا زرعت للحبوب أيضاً .وفي هذه الحالة يتوقف مدى تأثر حاصل الحبوب على عوامل كثيرة أهمها ميعاد الزراعة وطول موسم النمو وخصوبة التربة . ففي ظروف ولاية اريزونا الأمريكية [106] وجد ان زراعة الشعير مبكراً في تشرين أول تمكن من حشه (او رعيه) مرتين في بداية نموه مع زيادة حاصل حبوبه عن الشعير الذي لم يقطع ، والذي يتعرض بشدة للرقاد لغزارة نموه . هاتان الحشتان أعطت محصولاً يزيد على ٤/٣ طن من العلف الجاف المحتوي على أكثر من ١٥٠ كغم من البروتين للدونم. وقد وجد في دراسة أخرى [361] أن الرعي الخريفي لمحاصيل الحبوب يزيد حاصل الحبوب بمقدار ١١ — ١٩٪ ،ولكن الرعي الربيعي كان ضاراً، خاصة بالحنطة والشيلم . هذا في الوقت الذي يذكر فيه سبرنجفيلد [396] انه تحت ظروف وسط العراق ، فإن رعي الشعير مرة واحدة يؤدي إلى انقاص

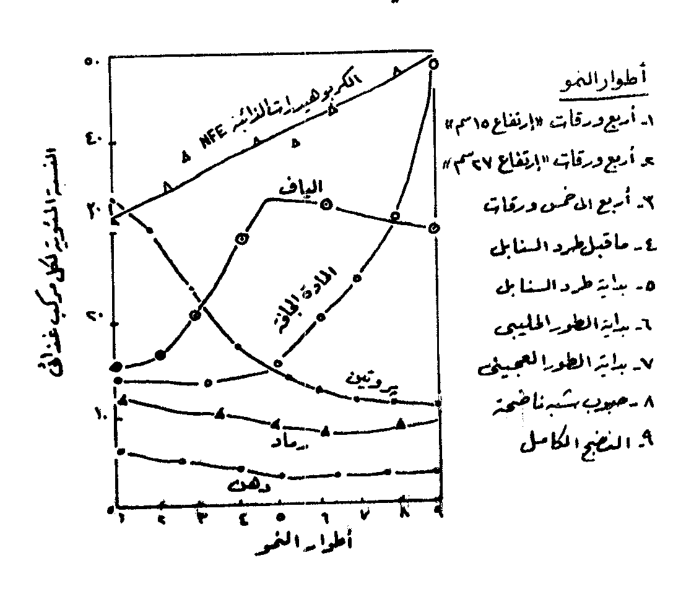
حاصل الحبوب بمقدار ١٠ ــ ٣٠٪، ولا تعليل لذلك سوى أن الزراعة في هذه الحالة كانت متأخرة و أن الرعي ، كما هو متوقع ، كان جائرا بحيث لم يعط للنبات فرصة اعادة النمو . والمفروض أن يبدأ في رعي نباتات الحبوب عندما تصل إلى بداية طور التعقد Jointing ، وتبكير الرعي عن ذلك او تأخيره يضعف اعادة النمو Regrowth[385,371,361] فالرعي المبكر يتسبب في قلة تفريع النبات بعد الرعي بسبب قلة المواد الغذائية المخزونة في الجذور ومنطقة التاج ،اما الرعي المتأخر عن بداية مرحلة التعقد يقلل من اعادة النمو بسبب ضعف نشاط البراعم القاعدية .وارتفاع النبات في المرحلة المناسبة للرعي يختلف من منطقة لأخرى تبعاً لظروف النمو ولكنه عادة يتراوح بين ٢٥ــ ٤٠ سم . وكلما طالت الفترة بين رعية والتي تليها كلما كان ذلك أفضل لاعادة النمو. كما يجب الا يتم الرعي والتربة رطبة وان لايكون جائرا ، بل يجب ترك ٥ــ ٨ سم من قواعد النبات دون رعي .

ومن استعراض التركيب الكيمياوي السابق بيانه نرى أنه في حالة زراعة الحبوب للرعي فإننا نحصل على علف أخضر غني في المواد الغذائية ، ولكـن كمية العلف الناتجة خلال موسم الرعي تكون قليلة نظراً لضعف قدرة النباتات الصغيرة على تكوين المادة الجافة وعليه يمكن أن نستنتج أن استغلال محاصيل الحبوب بالرعي فقط يحول دون الاستفادة من طاقتها المرتفعة على انتاج المادة الجافة والتي تظهر متأخرة نوعاً ، كما يتبين من المناقشة التالية.

العلف الأخضر ، الدريس ، السيلاج :

يتفق كثير من الباحثين [354, 343, 143] على أن تراكم المادة الجافة Drymatter في نباتات الحبوب يزداد تدريجياً بتقدمها نحو النضج ، حتى ان شميدت [343] يرى أن أكبر حاصل من المادة الجافة يأتي من حصاد هذه المحاصيل على هيئة حبوب وقش وبمعنى آخر أن طاقة محاصيل الحبوب على انتاج كمية كبيرة من العلف لاتظهر بوضوح إلا بعد الأزهار ،وهو مايبدو في زيادة سرعة تراكم المادة الجافة في النبات بعد هذا الطور كما في شكل ٦١ . وعليه فإن تأخير قطع

هذه المحاصيل إلىما بعد الأزهار يعطي حاصلاً علفياً أكبر ولكن قيمته الغذائية تتناقص دون شك نتيجة لتناقص معامل هضم المكونات الغذائية بتقدم النبات نحو النضج ،كما أن استساغة العلف نفسه من قبل الحيوان تتناقص تدريجياً . وعليه فأن الوقت المناسب لقطع هذه المحاصيل للحصول على اكبر قدر من المركبات الغذائيه من الدونم يقع مابين طوري الازهار واقتراب البذور من النضج . وبالفعل فإن سميث [354] ينصح بقطع الشوفان عندما تصل الحبوب إلى الطور العجيني سواء لعمل الدريس أو السيلاج حيث يرى أن الدونم يعطي في هذه الحالة أعلى كمية من البروتين والعناصر المعدنية كما يذكر كار دنر وويجانز [143] أن الطور العجيني هو الأنسب لقطع الشوفان لحفظه على هيئة سيلاج ،نظراً لانخفاض نسبة الرطوبة عنده إلى الحد الملائم للحفظ بالاضافة إلى احتواء النبات على كمية مناسبة من الحبوب التي توفر المواد الكربو- هيدراتية اللازمة للتخمير مما يعطي سيلاجاً جيداً (انظر جدول ٣٥) .



شكل(٦١)تباين التركيب الكيماوي لنبات الشوفان عبر مراحل النمو-عن سميث ١٩٦٠.

جدول (٣٥)

تأثير قطع الشوفان في مراحل نضج مختلفة على كمية العلف الأخضر وتركيبه الكيماوي ومدى صلاحيته لعمل السيلاج – عن كاردنر وويجانز (١٩٦١).

مرحلة النضج	حاصل العلف الأخضر	رطوبة العلف	البروتين	تركيب العلف	
	طن/ايكر	٪	٪	حبوب/ أجزاء خضراء	
قبل طرد النورات	٤,٩٣	٨٥,٥	١٤,٤	صفر	١٠٠
٥٠٪ نورات ظاهرة	٦,٣٧	٨١,٧	١٢,٧	صفر	١٠٠
الطور الحليبي	٩,٤٠	٧٥,٢	١١,ـــ	٢٢	٧٨
بداية الطور العجيني	١١,٠٦	٧٠,٦	٩,٩	٢٩	٧١
نهاية الطور العجيني	١١,٢١	٦١,٢	٩,٢	٣٣	٦٧

ويمكن تلخيص المناقشة السابقة فيما يلي :

١ -- زراعة محاصيل الحبوب للرعي فقط ،توفر للحيوان علفاً غنياً بالمواد الغذائية ولكنها لاتحقق الاستفادة الكاملة من قدرة هذه المحاصيل على انتاج العلف.

٢ ـــ افضل استغلال لمحاصيل الحبوب عند زراعتها كأعلاف هو بقطعها بعد بلوغها مرحلة طرد السنابل مع ملاحظة أن تأخير القطع يزيد حاصل العلف. والعلف الناتج يمكن تغذية الحيوان عليه وهو أخضر أو يحفظ في صورة دريس أو سيلاج وهذا افضل .

٣ ـــ أن قطع العلف في مراحل نضج مبكرة نوعا (مرحلة الطور الحليبي والطور العجيني) يعطي علفاً أكثر استساغة من قبل الحيوان وافضل نوعية من العلف المقطوع في المراحل القريبة من النضج الكامل .



شكل (٦٢) الشعير الأسود المحلي ينضج مبكراً حوالي الشهر عن الشوفان (يسار الصورة) .

البقوليات المناسبة للمخلط مع الحبوب :

هناك عدد من البقوليات الحولية التي يمكن خلطها مع نباتات الحبوب لانتاج الدريس أو السيلاج . من هذه البقوليات :

١ – الكشون Vetch ٢ – المرطمان Grasspea ٣ – البازليا Field pea

٤ – العدس Lentils ٥ – الحمص Chickpea

ويساعد وجود هذه البقوليات على زيادة نسبة البروتين والكالسيوم وتحسين استساغة العلف.ويتحدد اختيار البقول المناسب لهذه المخاليط تبعاً للعوامل التالية :

١) مدى ملائمته لظروف البيئة في منطقة الزراعة .

٢) توافق ميعاد نضجه مع ميعاد نضج محصول الحبوب المخلوط معه، وخاصه بالنسبة لمخاليط الدريس والسيلاج.

فالوقت المناسب لقطع البقوليات لعمل الدريس أو السيلاج يكون عادة في المراحل المتوسطة لامتلاء القرون [192,187] بينما يكون محصول الحبوب مناسباً للقطع

عادة عند وصول الحبوب إلى الطور الحليبي أو العجيني ،واختلاف مواعيد نضج الحبوب والبقول يؤدي إلى الحصول على علف رديء القيمة الغذائية. ولتوضيح هذه النقطة نذكر أنه تحت ظروف منطقة حمام العليل وجد أن الشعير الأسود المحلي ينضج مبكراً بحيث يصل إلى الميعاد المناسب لقطعه للدريس قبل أزهار كثير من البقوليات الحولية خاصة الكشون الزغبي Hairy Vetch بينما الأنواع البقولية المبكرة مثل الكشون ذو القرن الزغبي Woollypod veth أو الكاكوز Narbon vetch تنضج في وقت مناسب بالنسبة للشعير وبناء على ذلك لايصلح الكشون الزغبي للخلط مع الشعير ولكنه يصلح فقط مع الشوفان الذي ينضج متأخرا عن الشعير .

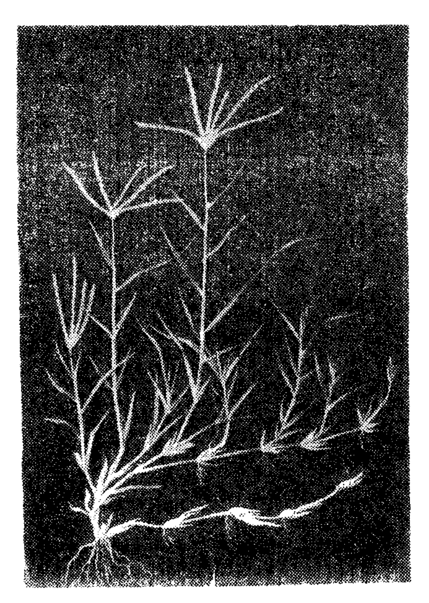
الفصل العشرون

الثيل للعلف

Bermudagrass for Forage

Cynodon dactylon.

ينتشر الثيل في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من العالم. ويبدو ان موطنه الاصلي هو الهند وافريقيا[245,72] . ويستمد الثيل شهرته من استعماله في المسطحات الخضراء green lawns ومن اعتباره من الادغال الضارة في مناطق الزراعة المكثفة ، حيث يورث الارض ضعف الخصوبة وانحدار انتاجية المحاصيل الحقلية ، نظراً لقدرة ريزوماته على تماسك التربة بدرجة تعوق اعدادها للزراعة ،كما ان نموه الغزير يشكل منافسة خطيرة على المحصول المزروع بدرجة قد تؤدي الى فشله تماماً. ولكن نفس هذه الخواص تجعل من الثيل نباتاً مناسباً في مناطق الزراعة الواسعة حيث يمكن زراعته كعلف لاستثمار الترب الحدية وتحت الحدية والتي يعتبر استغلالها بالزراعة المكثفة غير اقتصادي ، كما هو الحال في الترب الفقيرة والمالحة . ويذكر لونك[245] ان الثيل ينتشر في مساحات كبيرة من الحقول المبورة في وسط العراق، خاصة في الترب جيدة البزل ، ولقد نصح بتنمية هذه الحقول كمصادر للرعي .



شكل (٦٣) الثيل – لاحظ الريزومات والسيقان المدادة .

الوصف النباتي

نبات معمر نجيلي مفترش ، يتكاثر بواسطة السيقان المدادة والريزومات والبذور. ورغم ان الثيل نبات مفترش ، الا انه يميل الى اعطاء سيقان قائمة كلما زاد نموه وازدحمت نباتاته. والاوراق قصيرة مسطحة ذات لون اخضر ضارب في الزرقة ولها لسين يتكون من خصلة من الشعيرات البيضاء ، اما النورة فهي مركبة من ثلاثة الى ستة من السنابل التي تحمل في قمة النورة فيما يشبه اصابع اليد .

الملائمة البيئية: –

ينجح الثيل في المناطق ذات المناخ الحار ، حيث يكون نموه افضل مايمكن عندما يزيد معدل الحرارة اليومي عن ٢٤°م [72,71] ولذلك يتركز معظم نموه في الصيف والخريف ويبطيء النمو تدريجياً عندما تنخفض درجة الحرارة ليلا

الى اقل من ١٠ ْم [193,72] ويتوقف كلية في الشتاء . والثيل حساس للصقيع بدرجة كبيرة حيث تقتل النموات السطحية تماماً. ويتحمل الثيل جفاف التربة بدرجة متوسطة ولكنه لايعطي نمواً تحت هذه الظروف ، فهو يستجيب بصورة واضحة للري والتسميد النتروجيني .

والترب الثقيلة هي افضل انواع الترب للثيل على أنه يجود في انواع متباينة من الترب طالما كانت جيدة البزل ، ويمكن اعتبار نموه الجيد دلالة على جودة بزل التربة فهو لاينمو بنجاح في الترب الغدقة ، كما انه متوسط التحمل للملوحة .

الاصناف : —

اهم اصناف الثيل المستخدم كعلف في الولايات المتحدة حالياً هي :

١)Coastal Bermuda وهو صنف هجين يتكاثر خضرياً فقط حيث لاينتج بذوراً صالحة للانبات ، ويتميز بأن ريزوماته وسيقانه المدادة اكبر واخشن من الثيل العادي ، كما ان اوراقه قائمةواكبر حجماً من اوراق الثيل العادي ، ويميل لونها الى الاخضر القاتم . ويكوّن هذا الصنف مسطحاً اخضراً كثيفاً في بدء حياته ولكن مع زيادة تزاحم النباتات وسرعة نموها ، فإن معظم النموات الجديدة تكون قائمة بحيث يمكن قطعها او حشها للتغذية الخضراء أوعمل الدريس [272,72] ، ويعطي هذا الصنف ٤ — ٥ حشات في جنوب الولايات المتحدة.

٢) Nk - 37 : انتخب هذا الصنف في ولاية اريزونا . ويختلف عن الصنف السابق في انهينمو قائماً بدرجة اكبر كما ان سيقانه أقل سمكاً واغزر أوراقاً ويمتد هذا الصنف بالدرجة الاولى عن طريق الريزومات وقليلا بالسيقان المدادة ،وبالتالي فهو لايكون مسطحاً اخضراً كثيفاً كالصنف السابق [272] ، واضافة للتكاثر الخضري فإن هذا الصنف ينتج بذوراً صالحة للانبات ، وهذا يجعل التخلص منه صعباً بالنسبة للصنف السابق او بالنسبة للثيل العادي .

طرق الزراعة : —

يمكن زراعة الثيل بطريقتين . فأصناف الثيل التي تنتج بذوراً صالحة للانبات

يمكن زراعتها بالبذور عند توفرها ، وهنا تتم الزراعة كما هو متبع في معظم محاصيل العلف ذات البذور الصغيرة من حيث اعداد التربة ووضع البذور وغير ذلك . ولو ان المفضل في الترب الملحية ان تتم الزراعة في مروز قليلة العمق ومتباعدة نسبياً (٣٠-٦٠ سم) مع وضع البذور في باطن المرز لتلافي تركيز الملوحة [272] كما يساعد ري المروز في تقليل انتشار الادغال فيما بينها فقط . ومن المفضل ان تتم الزراعة بالبذور في أوائل الربيع بعد ارتفاع درجة الحرارة بصورة مناسبة ، وعموماً فإن الزراعة بالبذور اقل نجاحاً في المساحات الواسعة من الزراعة بالعقل ، نظراً لصغر حجم البذور وبطء نمو البادرات .

يمكن زراعة جميع أصناف الثيل عن طريق تقطيع النباتات الكبيرة إلى قطع صغيرة أو عقل Sprigs وتنتج هذه التقاوي من حراثة الحقول القديمة أو من حقول مزروعة خصيصا لانتاج التقاوي Nurseries ولسهولة اقتلاع النباتات يفضل لهذه الحقول الترب الخفيفة حيث يزرع فيها الثيل في الربيع ويوالى بالري والتسميد حتى تنمو النباتات بصورة جيدة بحيث يمكن أخذ التقاوي منها في الصيف عن طريق حش النموات السطحية ثم حراثة الأرض بالدسك لتقطيع الريزومات والسيقان المدادة ثم تخليصها من التربة بتمرير المشط ذو الأسنان وجمعها باليد أو بالريك (المذراة) ثم تكويمها لاستعمالها في الزراعة مباشرة أو حمايتها من الجفاف اذا تأخر استعمالها بعض الوقت .

وتتم زراعة العقل في الحقل المستديم بعد اعداد الأرض وتمريزها إلى مروز غير عميقة ومتباعدة نسبيا حيث تدفن العقل في باطن المرز بالكاروك أو الأرجل ثم تروى [272] ، كما يمكن استعمال باذرة الذرة لهذا الغرض عن طريق تركيب صناديق عليها توضع فيها العقل ويقوم العمال بالقائها في المروز التي تفتحها الباذرة . ويجب في كل حالة ان يتم ري الحقل بعد

الزراعة مباشرة حتى لاتجف العقل . كما يجب موالاة الحقول بالري الخفيف إلى ان تتكون الجذور ويتم تثبيت النباتات الجديدة ، وبعدها يمكن اطالة الفترة بين الريات .

الرعاية والاستغلال : —

الثيل نبات رعي نموذجي ، كما أن من الممكن عند زيادة نموه ان يحش للتغذية الخضراء أو لعمل الدريس ، وانتاجيته من العلف تتوقف بدرجة كبيرة على خصوبة التربة وتوفر مياه الري فهو يستجيب بصورة واضحة للتسميد النيتروجيني حيث تزداد كمية العلف الناتج وترتفع فيه نسبة البروتين [72,71] ، وقد امكن في جنوب امريكا رفع انتاجية العلف الى مستويات عالية باستعمال السماد بكميات تصل إلى ٦٠٠ كغم سلفات الأمونيوم للدونم ،(جدول ٣٦) .

ولكن الاستجابة للمعدلات المرتفعة من السماد النيتروجيني لاتتحقق الا إذا كانت العناصر الاخرى خاصة الفوسفور متوفرة بدرجة كافية لتحقيق النمو الزائد. وعليه فإن الترب الفقيرة في الفوسفور يجب أن تسمد بكلا العنصرين معاً.

وللحصول على أكبر كمية من العلف الجيد النوعية يفضل أن يرعى الثيل بصورة دورية كلما بلغ ارتفاع نمواته القائمة ١٠ — ١٥ سم ، ولكن اذا رغب في حشه للدريس فإن من الممكن تركه لينمو إلى ارتفاع ٣٠ سم على الاقل [72] . ويلاحظ أن استدامة الثيل ، خلافاً لمعظم المحاصيل المعمرة ، لاتتأثر كثيراً بتكرار القطع ، أو بقطعه بالقرب من سطح التربة [127] ، وعليه فإن هناك حرية أكبر في استغلال الثيل عن المحاصيل الاخرى (جدول ٣٦) .

جدول (٣٦)

أثر التسميد النتروجيني وعدد مرات القطع على حاصل العلف في الثيل

– عن Ethredge *et al* [127] .

	كمية السماد (كغم / هكتار)			
	صفر	٥٦	١١٢	٤٤٨
الحاصل(كغم)	٤١٤٧	٦٥١٤	٧٦٧٦	١٣٤٩٠

	عدد مرات القطع		
	٣	٥	٧
الحاصل(كغم)	٦٩٣٤	٨٢٤١	٨٦٩٦

زراعة البقوليات مع الثيل : –

يمكن زراعة أحد البقوليات المعمرة الناجحة في المنطقة مع الثيل مثل الالفا لفالتحسين نوعية العلف الناتج واضافة النتروجين للتربة لكي يساعد على نمو الثيل ، ولكن نجاح النباتات المعمرة مع الثيل محدود نظرا للمنافسة القوية على العناصر الغذائية خاصة الفوسفور والبوتاسيوم ، التي يسببها الثيل [107] . وفي كثير من المناطق التي يزرع فيها الثيل تستغل فترة سكونه عن النمو شتاء في زراعة بعض العلفيات البقولية مثل الكرط Annual medics والكشون منفردة أو مخلوطة مع بعض النجيليات الحولية مثل حشيش الراى أو الشعير ، وذلك لانتاج كميات إضاافية من العلف خلال فترة سكون الثيل ، ففي كاليفورنيا مثلا يستعمل خليط يتكون من ١,٥ كغم من الكرط مع

٤ كغم من حشيش الراى [273] ويمكن حراثة الارض بالدسك بعد رعي الثيل لاعدادها لمثل هذه الزراعة دون ضرر يذكر عليه .

التخلص من الثيل : —

لاشك ان هناك اعتراضا كبيرا على استخدام الثيل كعلف ، بسبب الصعوبة في التخلص منه عند الرغبة في زراعة محاصيل اخرى محله وهو اعتراض منطقي لحد ما ، ولكنه يغفل الفائدة التي تتحقق لبناء التربة من زراعة الثيل . ولم يعد التخلص من الثيل امرا عسيرا في السنين الاخيرة لانتشار مبيدات الادغال وآلات الحراثة القوية التي تستطيع تقطيع المسطح الاخضر ، ليتم جمعه وتعريضه للجفاف [72] .

الأمشوط — النسيلة (المران) : *Panicum repens* L. Torpedograss

نبات نجيلي معمر ينمو بصورة طبيعية على شواطىء مجاري المياه في مصر وجنوب العراق . ويزرع احيانا كمحصول علفي في الاراضي التي تحت الاصلاح في شمال الدلتا في مصر ، وللنبات سيقان مدادة ذات ريزومات منتفخة عند العقد تخرج منها جذور عند انحسار المياه عنها .

ويزرع الامشوط عند ارتفاع الحرارة في الفترة من آذار إلى آب ، حيث تجهز الارض لزراعته بالحراثة والتعديل ثم تروى لتقليل الملوحة وبعد الرى مباشرة تغرس العقل (الناتجة من تقطيع النباتات القديمة النامية على مجاري المياه) في التربة ثم يعاد ريها بعد فترة قصيرة ، وتوالى بالري لحين تثبيت النباتات الجديدة.

ومعظم نمو الامشوط يتركز في الصيف والخريف ، بينما يبطىء نموه كثيرا في الشتاء مما يمكن من بذر الارض بالبرسيم اثناء الشتاء . وعادة يمكن اخذ ٣ — ٤ حشات من الامشوط . ويتفاوت المحصول تبعا لدرجة التسميد النتروجيني والذي يفيد ايضا في رفع نسبة البروتين في العلف الناتج .

الباب الرابع

استغلال النباتات العلفية

الفصل الحادي والعشرون

نوعيه العلف الخشن
وعلاقتها بتغذية الحيوان

Forge Quality

يمكن تعريف نوعية العلف بانها قدرته على تلبية حاجة الحيوان من المواد الغذائية اللازمة له .فالحيوان يستمد من غذائه الطاقة اللازمة للقيام بالنشاطات الحيوية المختلفة وللتناسل . وتتوفر الطاقة في الغذاء من المواد العضويـــة كالكاربوهيدرات والدهون والبروتين وغيرها ،كما يحتاج الحيوان ايضاً إلى البروتين لبناء انسجة الجسم والنمو وانتاج المواد الغنية بالبروتين مثل الحليب والصوف ولانماء الاجنة في الارحام. واضافة إلى مصادر الطاقة والبروتين فان الحيوان يتطلب في غذائه عناصر معدنية ضرورية لبناء العظام والانسجة ولعمليات التحول الغذائي ، وكذلك يحتاج إلى مجموعة كبيرة من الفيتامينات اللازمة للنشاط الحيوي
ويترتب على عدم حصول الحيوان على كفايته من المكونات الغذائية المختلفة انحدار في نشاطه ونقص في انتاجيته.كما ان نقص مواد غذائية معينة في العلف قد يؤدي إلى سقم الحيوان وظهور اعراض مرضية عليه، لايعينه عليها الا امداده بالعنصر الغذائي الذي ينقصه .

استفادة الحيوان من العلف الخشن :

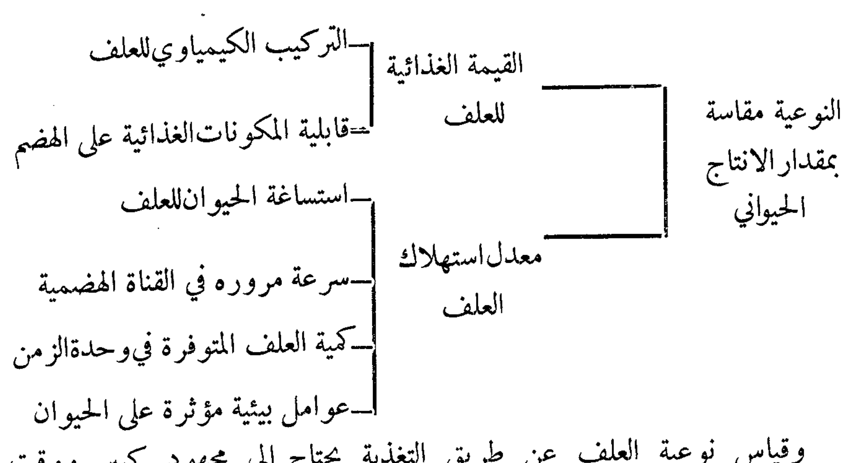
معظم الحيوانات الزراعية تقتات على الاعلاف الخشنة بدرجة ما، ولكنها تختلف في مدى استفادتها من المواد الغذائية في هذه الاعلاف التي يحتوي معظمها على نسبة عالية من المواد الكربوهيدراتية المعقدة(مثل السليلوز واللكنين Lignin) خاصة في جدر الخلايا . وهذه المواد يصعب هضمها بواسطة انزيمات القناة

الهضمية في حالة الحيوانات ذات المعدة الواحدة Monogastric مثل الخنازير والدواجن ، على عكس الحيوانات المجترة Ruminants ذات المعي المركبة، التي تستطيع هضم المواد المعقدة بمساعدة الكائنات الدقيقة التي تعيش في كروشها حيث، تقوم بتحليل جدران الخلايا إلى مواد بسيطة يمكن للحيوان الاستفادة منها، كما تجعل محتويات الخلايا نفسها متاحة للهضم اضافة إلى ان هذه الكائنات نفسها تعتبر في ذاتها مصدراً مهماً لامداد الحيوان بالفيتامينات والاحماض الامينية التي قد تكون ناقصة في غذائه .

تقييم نوعية العلف

يمكن تقييم نوعية العلف بطريقتين :

آ — الطريقة المباشرة Animal Feeding . اي بملاحظة درجة استجابة الحيوان من ناحية الانتاج (اي بمقدار الزيادة في الوزن أو انتاج الحليب... الخ) عندما يقدم للحيوان علف معين . وتعتبر هذه الطريقة أصدق مقياس لنوعية العلف، لان النوعية هي محصلة العوامل الموضحة في المخطط التالي [31] .



وقياس نوعية العلف عن طريق التغذية يحتاج إلى مجهود كبير ووقت طويل اضافة لاحتياجه إلى كمية كبيرة من العلف وهو ما لايكون متوفرا

في كل الحالات .

ب ـ الطرق غير المباشرة لتقييم النوعية

هناك ثلاث طرق يمكن بها تقييم نوعية العلف بصورة غير مباشرة ، وهذه الطرق مهمة بالنسبة لمنتج العلف الذي يود المفاضلة بين مجموعة من الاعلاف الناتجة بطرق رعاية مختلفة (مثل مواعيد حش مختلفة مثلا) أو بالنسبة للباحث الذي يرغب في اختيار أحسن سلالات النباتات العلفية من ناحية نوعية العلف الذي تنتجه . ففي مثل هذه الحالات تكون كمية العلف المتاحة للاختبار صغيرة بحيث لايمكن استعمالها في التغذية ، كما ان المطلوب هو طريقة سريعة للحكم على النوعية. وفيما يلي بعض الطرق غير المباشرة لتقييم النوعية ، وهي تختلف في مقدار دقتها في الحكم على النوعية بالمقارنة بطريقة التغذية التي ذكرت اعلاه .

١) طريقة التحليل الكيمياوي للعلف :

لقد درج على تسمية التحليل الكيماوي بأسم Proximate analysis ويتضمن تقدير النسب المئوية للمكونات التالية :

* الرطوبة Moisture وهي النسبة المئوية للماء الموجود في العلف وتعكس ما يحتويه العلف من المادة الجافة .

* المواد النتروجينية : وتتكون من البروتين الخام Crude protein والمواد النتروجينية غير البروتينية non-protein nitrogen مثل الاميدات والنترات .

* الالياف الخام : Crude fibers وهي مواد كربوهيدرات معقدة، تشمل السليولوز والهيميسيليلوز واللكنين .

* مستخلص الاثير : Ether extract ويمثل المواد الدهنية التي تذوب في الايثير .

* المواد الخالية من النتروجين Nitrogen-Free Extractives (NEF) وهي المواد الكربوهيدراتية الذائبة .

* المعادن (الرماد) Minerals (Ash) ويمثل العناصر المعدنية التي تتخلف عن حريق المادة العلفية .

وبالنظر إلى نسب المكونات السابقة في العلف فإنه يمكن مقارنة الاعلاف المختلفة من ناحية النوعية . فالعلف المرتفع في نسبة البروتين أفضل من غيره والمرتفع في نسبة الالياف يعتبر أقل نوعية من قليل الالياف وهكذا . ويرى ساليفان [368] وغيره من الباحثين أنه لاداعي لتحليل كل المكونات السابقة عند تقييم الاعلاف بالنسبة لقابليتها على الهضم أو بالنسبة لقيمتها الحرارية بل يكتفي فقط بتقدير نسبة البروتين ونسبة الرطوبة ونسبة اللكنين نظرا لأنها المكونات الوحيدة التي تظهر ارتباطا قويا بالنوعية،وعلى الاخص اللكنين فكلما زادت نسبته قلت قابلية العلف على الهضم وقلت الطاقة الحرارية المحتواة وانخفضت نوعيته .

٤ — طريقة تقييم العلف كمصدر للطاقة

نظرا لأن الاعلاف النباتية ينظر اليها دائما كمصدر رئيسي لامداد الحيوان بالطاقة ، فان الاعلاف النباتية المختلفة يمكن تقييمها تبعا لمحتواها من الطاقة واتخاذ ذلك كمقياس للنوعية . ولتحديد محتوى العلف من الطاقة يحلل العلف كيمياويا كما ذكرنا في الطريقة السابقة ، ثم تقدر نسبة الجزء القابل للهضم من كل مكون غذائي (معامل الهضم) ومنها يمكن معرفة نسبة المكونات المهضومة في العلف (اى نسبة البروتين المهضوم ونسبة الالياف المهضومة ..الخ) ويلي ذلك حساب القيمة الحرارية لهذه المكونات المهضومة . ونتحصل على معاملات الهضم عن طريق اجراء اختبار هضم على الحيوان ، اى يعطي الحيوان

العلف بعد معرفة تركيبه الكيمياوي ثم تجمع المتخلفات وتحلل ومن فرق تحليل العلف والمتخلفات نحصل على الجزء المهضوم.والافضل ان يجري اختبار الهضم على الابقار أو الاغنام ، ولكن نظرا لأن كمية العلف المتوفرة لاختبار النوعية تكون صغيرة عادة كما ذكرنا سابقا ،فان من الممكن عمل اختبار الهضم على حيوانات صغيرة مثل الارانب وخنزير غينيا ، كما ان من الممكن وضع كمية صغيرة من العلف في كيس نايلون مثقب وتعريضها للهضم في كرش حيوان كبير (ثور) عن طريق ادخالها من فتحة جانبية Fistula تعمل في كرشه [280]

وهناك عدة نظم لتقدير الطاقة الحرارية للعلف Energy seystems مثل نظام معادل النشا Starch equivalent ونظام المركبات الغذائية المهضومة . Total Digestible Nutrients (TDN)

ولتوضيح حساب محتوى العلف من الطاقة بنظام المركبات الغذائية المهضومة فإننا سنأخذ مثالا لذلك دريس الشوفان الذي كان تحليله الكيمياوي ومعاملات هضم مكوناته كما هو مبين في الجدول التالي :

المركب	الكمية الكلية	معامل الهضم	الكمية المهضومة
	٪	٪	٪
البروتين الخام	١٢,٩	٧٠	٩,٠٣
الالياف الخام	٢١,٢	٦٠	١٢,٧٢
الدهـــون	٢,٨	٨٠	٢,٢٤
المواد الخالية من النتروجين	٤٤,٧	٦٠	٢٦,٨٢

ومن الجدول يمكن حساب مجموع المركبات المهضومة في الدريس كنسبة مئوية كما يلي :

المركبات المهضومة (TDN) = ٩,٠٣ + ١٢,٧٢ +٢,٢٤ (٢,٢٥) +٢٦,٨٢
= ٦٣,٦٪

وسبب ضرب نسبة الدهون في ٢,٢٥ هو ارتفاع محتوى الدهن من الطاقة بالنسبة للمركبات الاخرى. والنتيجة النهائية ان في كل ١٠٠ كغم من دريس الشوفان بها ٦٣,٦ كغم من المركبات المهضومة ، علماً بأن كل كغم من المركبات المهضومة يتوفر به كمية من الطاقة الحرارية تساوي ٤٤٠٠ كيلو كالوري أي أن الدريس السابق يحتوي كل ١٠٠ كغم منه على كمية من الطاقة الحرارية المهضومة تعادل ٢,٧٩٨,٤٠٠ كيلو كالوري .

٣ – طريقة الهضم الخارجي : – *In vitro* digestion

يعتمد تقييم نوعية العلف الخشن بهذه الطريقة على هضم عينات صغيرة من العلف في المختبر باستعمال العصارة الهضمية Rumen fluid المسحوبة من كرش الحيوان والمحتوية على الانزيمات الهضمية والكائنات الدقيقة المسؤولتان عن هضم العلف في الكرش [31]، وهناك عدة طرق للهضم الخارجي من أشهرها طريقة تيللي وتيري Tilley & Terry [387] ، كما يمكن أن يتم الهضم أيضاً على الحيوان نفسه كما هو الحال في الطريقة المعروفة باسم Nylon bag technique وفيها توضع كميات صغيرة من العلف (١٠غم) في أكياس من النايلون المثقب ثم توضع في كرش الحيوان عن طريق فتحة جانبية تعمل في كرشه وتحكم بغطاء مستديم ، وتترك الاكياس فترة كافية لهضم الغذاء ثم تستخرج ويقدر مالم يهضم منه .

والفكرة الرئيسية في طرق الهضم الخارجي هي أنه طالما ان أكثر من ٥٠٪ من الطاقة الحرارية للاعلاف الخشنة توجد في الالياف (السليولوز والهيميسليولوز) فإن استفادة الحيوان من هذه الاعلاف تتعلق بالدرجة الاولى على درجة قابليتها للهضم . وقد أثبت كثير من الباحثين وجود علاقة قوية بين قابلية السيولوز على الهضم من قبل الحيوان وبالطرق المختبرية ، بحيث أنه يمكن التنبؤ بالقيمة الغذائية للعلف من معرفة نسبة هضم الالياف مختبرياً [113] . ونظراً لان نوعية العلف لاتتحدد فقط بقيمته الغذائية ، بل أيضاً بمقدار مايستوعبه أو يستهلكه

الحيوان من العلف (انظر المخطط الموجود في بداية هذا الفصل) فإن كرامبتون [97] وجد أنه يمكن استخدام معامل هضم العلف ، المقدر بالهضم الخارجي في معرفة مقدار الاستيعاب النسبي للعلف (بالنسبة لعلف قياسي) ، بحيث أنه يمكن الوصول إلى تقييم دقيق لنوعية العلف بصورة نسبية (بالنسبة لعلف قياسي) وذلك بضرب كمية المواد الغذائية المهضومة الموجودة في العلف في مقدار الاستيعاب النسبي لينتج ما يعرف باسم «دليل القيمة الغذائية» Nutritive value index الذي يمكن بواسطته المفاضلة بين مجموعة من الاعلاف الخشنة من حيث جودة نوعيتها .



شكل (٦٤) عدم توفر العلف الجيد وضعف الرعاية البيطرية من اسباب انحدار انتاجية الحيوانات المحلية .

العوامل المؤثرة في نوعية العلف

١ — مرحلة النمو Growth stage

تعتبر مرحلة نمو النبات اهم العوامل المؤثرة في نوعية العلف. ففي الاطوار الاولى للنمو يكون النبات قليل الالياف قليل المادة الجافة غني في البروتين وسهل الهضم، وبتقدم النبات في العمر تزداد مساحة الاوراق وبالتالي قدرة النبات على تجميع الكاربوهيدرات، وعلى ذلك فان المواد الخالية من النتروجين والالياف الخام تزداد تدريجياً بزيادة عمر النبات لتطغي على نسبة البروتين، ويكون هذا التغيير اكثر وضوحاً في النباتات النجيلية عنه في البقوليات .

وبالنسبة للعناصر المعدنية يلاحظ ان نسبة الرماد تتناقص تدريجياً ابتداء من الازهار وحتى النضج، كما ان نسبة العناصر المعدنية المختلفة تختلف باختلاف مراحل النمو فتزداد مثلاً نسبة البوتاسيوم في الوقت الذي ينشط فيه تكوين الكربوهيدرات، كما تظل نسبة الكالسيوم مرتفعة طول حياة النبات في البقوليات ولكنها تنقص تدريجياً مثل باقي العناصر في النجيليات، ويلاحظ ان النباتات الصغيرة اكثر احتواء على العناصر المعدنية وبصورة صالحة للتغذية من النباتات البالغة.

وتختلف قابلية العلف على الهضم تبعاً لمرحلة النمو ، فقد يصل معامل الهضم للمادة الجافة في النباتات الصغيرة إلى ٨٥٪ بينما ينخفض إلى ٥٠٪ في النباتات البالغة، وعموماً فان معامل هضم العلف الاخضر يتناسب عكسياً مع نسبة الالياف الخام (نتيجة لزيادة اللكنين وهو اصعب مكونات الالياف الخام هضماً)

وفي كل مراحل نمو النبات من البادرة حتى النضج، نجد ان اجزاء النبات المختلفة لها تركيب كيمياوي مختلف. فالاوراق دائماً اغنى في البروتين والكاروتين واقل في محتواها من السيليلوز واللكنين والعناصر المعدنية من السيقان [405] . بل ان اوراق بعض النباتات مثل الالفالفا يظل محتواها من البروتين والالياف شبه ثابت رغم تقدم النبات في العمر [355] ولهذا فان قابليتها على الهضم من قبل الحيوان تظل مرتفعة في الوقت الذي تنحدر فيه قابلية السيقان على

الهضم كلما اقترب النبات من النضج. كذلك وجد في بعض النجيليات المعمرة ان نصل الورقة اقل في نسبة الالياف واللكنين واعلى في النتروجين [233] والقابلية على الهضم من غمد الورقة بينما تكون السيقان وسطاً في نوعيتها بين الاوراق واغمادها .

ونظراً لان نسبة الاوراق من الوزن الكلي للنبات تتناقص تدريجياً بزيادة عمر النبات وتقدمه نحو النضج، فانه يمكن تفسير كثير من التغيير في القيمة الغذائية للنبات على اساس تناقص وزن الاوراق (ذات النوعية الجيدة) وتزايد وزن السيقان (ذات النوعية الرديئة) في العلف الناتج من قطع النبات في مراحل مضطردة من نموه

٢ – **نوع النباتات العلفي وصنفه** Species & Variety

غالبية النباتات العلفية المزروعة إما بقولية أو نجيلية (حشائش) . والبقوليات كمجموعة أكثر رطوبة (المادة الجافة اقل) واغنى في البروتين والكالسيوم والكاروتين من النجيليات. ولمقارنة تركيب البقوليات والنجيليات على أساس صحيح يجب ان يتم انمائها في ظروف موحدة وتحليلها في مرحلة نمو واحدة كما فعل سميث (١٩٧٤)، وفي هذه الحالة فقد وجد انه عند بداية الازهار فان البقوليات عامة اغنى من النجيليات في جميع المكونات الغذائية فيما عدا الالياف الخام والعناصر المعدنية الكلية (الرماد) وعلى الاخص البوتاسيوم والمنغنيز (جدول ٣٧) ولكن يلاحظ من الجدول ان انواع المجموعة الواحدة ليست سواء في تركيبها ايضا .

وقد كان الاعتقاد سابقا ان النجيليات المختلفة تتساوى في نوعيتها عند قطعها في مرحلة نمو واحدة ولكن ثبت مؤخرا ان الانواع النجيلية يمكن ان تكون لها قابلية مختلفة على الهضم رغم حصادها في مرحلة نضج واحدة [277] ويبدو ان سبب ذلك هو أن الانواع المختلفة يمكن ان تحتوي في اى مرحلة نمو معينة على نسب متفاوتة من السيقان والاوراق وأغمادها [387]

أو على درجات متباينة من تلكنن السيقان [208] بما يؤدي إلى اختلاف النوعية تبعا لاختلاف نوعية الاجزاء السابقة .

أما فيما يتعلق باختلاف اصناف النوع الواحد في نوعية العلف الناتج منها فان هذه الاختلافات عادة ضئيلة ، ويرجع ذلك إلى ان معظم اصناف محاصيل العلف الحالية ربيت بالانتخاب لصفة كمية محصول العلف وليس نوعيته ولكن يجري حالياً اهتمام متزايد بالانتخاب للصفات التي لهـا علاقة بنوعية العلف مثل زيادة نسبة الاوراق إلى السيقان وتقليل سمك جدر الخلايا وتقليل نسبة المواد الكيمياوية غير المرغوبة التي تقلل من قيمة العلف الغذائية وغير ذلك ، مما يساعد على رفع القيمة الغذائية للعلف .

٣ – الظروف البيئية

قد يكون لظروف التربة والمناخ تأثير واضح وغير مباشر على نوعية العلف وذلك عن طريق تأثيرها على نمو النبات . فالعلف الناتج من نبات معمر يختلف في نوعيته بين فصول السنة بسبب اختلاف ظروف المناخ [271] كما يختلف من سنة لاخرى عند قطعه في نفس الفصل ونفس العمر . وكل مامن شأنه الاسراع في نضج النبات يؤثر على النوعية. فالحرارة المرتفعة تسرع في نضج الالفالفا وتزيد من نسبة البروتين والعناصر المعدنية ولكنها تقلل من قابلية العلف على الهضم نظرا لزيادة الالياف واللكنين [355] .

ويؤدي نقص الرطوبة في التربة إلى انتاج نباتات قصيرة مرتفعة في نسبة الاوراق ولذلك فان نسبة البروتين عادة تكون اعلى والالياف أقل عند نقص رطوبة التربة باستمرار ، وهذا ما وجد فعلا في كثير من النباتات العلفية المعمرة مثل الالفالفا وحشيشة الحنطة الطويلة والتيموثي [146] أما توفر الرطوبة باستمرار في التربة فانه يؤدي إلى غزارة النمو الخضري وزيادة نسبة البروتين ومعامل الهضم كما هو الحال في الالفالفا [398] ولكن يجب ان يؤخذ تأثير الحرارة في الاعتبار عند النظر في تأثير رطوبة التربة . كما

جدول (٣٧) التركيب الكيمياوي لبعض الاعلاف البقولية والنجيلية عند بداية الازهار – عن سميث (١٩٧٤) .

النوع	معامل الهضم٪	بروتين	دهون	الياف	رماد	P	K	Ca	Mg	Na	S	Al	Fe	Sr	B	Cu	Zn	Mn
	٪ من المادة الجافة											جزء في المليون						
بقوليات																		
الالفالفا	٦٦,٥	١٨	٢,٩	٣٧	٥,٨	,٢١	١,٩	١,٥	,٤	,٠٦	,٢٥	١٠٣	١١٥	٥٤	٢٦	٨	٢٠	٤٧
البرسيم الاحمر	٧٥,٩	١٩	٣,٦	٢٧	٦,٢	,٢٢	٢,٤	١,٥	,٥	,٠٢	,١٩	١٢٧	١٤٦	٥٩	٢٩	١٥	٢٩	٥٣
الكطب المعمر	٦٣,٦	١٢	١,٩	٣١	٥,٣	,٢٨	٢,١	٠,٩	,٣	,٠٢	,٢٨	١٠٢	١٥٨	٣٤	٣١	٧	٢٦	٦٢
نجيليات																		
(حشائش)																		
البروم	٥٤,٨	٧	١,٥	٣٩	٦,٥	,١٧	٢,١	٠,٢	,١	,٠١	,١٢	٢٨	٤٠	٧	٣	٣	١١	٧٦
التيموثي حشيشة	٥٧,٠	٦	٢,٤	٤٠	٥,٥	,١٥	١,٩	٠,٢	,١	,٠١	,١٠	٤٣	٤٩	٧	٣	١	١٤	٣٨
الاوشارد	٥٩,٦	٨	٢,٢	٣٧	٧,٧	,٢١	٢,٦	٠,١	,١	,٠٢	,١٥	٣٥	٣٥	٦	٥	١	١٤	١١٨
الكصب	٦٢,٦	١٠	١,٨	٣٨	٨,٣	,٢٠	٢,٥	٠,٢	,٢	,٠١	,٢٥	٢٧	٤٤	٧	٣	١	١٨	٧٣

ان لخصوبة التربة علاقة مباشرة بمحتوى العلف من العناصر المعدنية كما سياءتي ذكره مستقبلا .

٤ — طريقة التغذية Forage type

تختلف نوعية العلف الذي يتناوله الحيوان بنفسه عند الرعي عن العلف الناتج من قطع نفس النبات العلفي وتقديمه للحيوان طازجا أو بعد تصنيعه على هيئة دريس أو سيلاج . فالعلف المأكول في حالة الرعي المباشر يحتوي عادة على كمية اكبر من المركبات الغذائية المهضومة من العلف المحشوش أو الدريس أو السيلاج الناتجة منه (لان الحيوان عادة يختار الاجزاء الغضة الغنية في المواد الغذائية) ، ولكن فقد المواد الغذائية من وحدة المساحة من المرعى يكون اكبر في حالة الرعي (بسبب دوس الحيوان للنباتات) وعند عمل الدريس أو السيلاج (بسبب فقد الاوراق والتخمير على التوالي) بينما أقل فقد ممكن يحصل عند حش العلف وتقديمة للحيوان، وتوضح بيانات الجدول التالي بعض هذه النقاط : —

اثر طريقة التغذية بالالفالفا على وزن العجول عن مايروجونز [272]

	الرعي الدوري	الحش	الدريس
مايتناوله الحيوان (رطل / يوم)	٩, ١٣	١٥	١٩
معدل الزيادة في الوزن لكل ١٠٠ رطل علف	٧, ١١	٣, ٩	٩, ٥
الانتاج الحيواني النسبي ٪	٥٩ — ٨٢	١٠٠	٧٩ — ٨٥

العناصر المعدنية في غذاء الحيوان : — Mineral elements

هنالك ١٥ عنصراً معدنياً يمكن اعتبارها ضرورية Essential في غذاء الحيوان اي يترتب على نقص اي منها في الغذاء اعراض مرضية (266). وكما هو الحال في تغذية النبات فان بعض العناصر المعدنية يحتاجها الحيوان بكميات

كبيرة نسبياً وتعرف بالعناصر الرئيسية Major elements وبعضها يحتاجه بكميات ضئيلة للغاية ولذا يطلق عليها بالعناصر الثانوية او النادرة Minor (Trace)elements ، وتختلف الاحتياجات الفعلية للحيوان من العناصر الضرورية تبعاً لاختلاف نوع الحيوان [123] .وفي الاحوال العادية يكون الاهتمام مركزاً فعقط على مايوفره العلف من الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والكلور ، اما العنناصر الاخرى فهي عادة تكون موجودة في العلف بصورة كافية لحاجة الحيوان .

العناصر الرئيسية

وتشمل الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم والكلور والكبريت والمغنيسيوم . ويعتبر الكالسيوم اهم العناصر المعدنية في جسم الحيوان ، فهو المكون الاساسي للعظام ،ويؤدي نقصه في العليقة إلى عدم نمو الهيكل العظمي بصورة طبيعية. وتعتبر النباتات البقولية مصدراً هاماً لتوفير الكالسيوم ، اما اما النجيليات فهي فقيرة فيه .

ويرتبط التمثيل الغذائي للفوسفور بالكالسيوم في جسم الحيوان ،اذ ان الفسفور ضروري لبناء البروتوبلازم والنسيج العصبي والعظام وافراز الحليب كما يؤدي نقص الفوسفور إلى ضعف شهية الحيوان .ويجب ان تكون نسبة الكالسيوم الى الفوسفور في غذاء الحيوان في حدود ١:١ او ٢:١ حسب عمر الحيوان لان النسب المختلفة كثيراً عن ذلك قد تكون ضارة [266] ويعتبر الحد الادنى الواجب توفر في الغذاء من هذه العناصر هو ١٥ — ٢٠ .

ويرتبط المغنيسيوم مع الفوسفور والكالسيوم في تغذية الحيوان اذ ان معظمه يوجد في الهيكل العظمي ا يضاً.وقليلا مايكون هناك نقص في المغنيسيوم بالنسبة للحيوانات التي تتغذى بكثرة على اعلاف خشنة.ولو ان هناك حالة مرضية تعرف باسم Grass tetany تعزى إلى نقص المغنيسيوم في دم الحيوان[198 266] ويساعد اضافة املاح البوتاسيوم إلى العليقة في علاجها او تلافي حدوثها وتتلخص اعراض هذه الحالة في هياج الحيوان وتقلص عضلاته وقد تنتهي

بالنفوق . وتكثر هذه الحالة في اراضي المراعي التي تكثر بها النباتات النجيلية نظراً لفقر النجيليات الطبيعي في المغنيسيوم (انظر جدول(٣٧) خصوصاً اثناء النمو السريع ، كما ان التسميد بالنتروجين يساعد على جعل المغنيسيوم اقل توفراً للحيوان في العلف الناتج ويبدو ان ذلك يتأتى من زيادة نسبة النتروجين إلى المواد الكربوهيدراتية الذائبة في العلف بسبب التسميد [263] .

والصوديوم والكلور والبوتاسيوم ضرورية لسوائل الجسم ، سواء لتنظيم الضغط الاسموزي أو الافراز أو التحولات الغذائية. ويوجد الصوديوم والكلور بنسبة ضئيلة في الاعلاف النباتية الا في حالة النباتات الملحية ، ولكن يمكن تعويض نقصهما في العلف عن طريق اضافة ملح الطعام للعلائق . أما البوتاسيوم فهو عادة يوجد في الاعلاف النباتية بنسب تكفي احتياج الحيوان .

ويدخل الكبريت أساساً في تكوين البروتين الحيواني والنباتي . ولذلك فإن توفر البروتين في العلف أو نقصه يعني توفر الكبريت أو نقصه بالنسبة لغذاء الحيوان .

العناصر النادرة (العناصر المغذية الصغرى)

وتشمل الحديد والزنك والنحاس والمنجنيز واليود والموليبدنم والسلنيوم ، وتشترك مجموعة العناصر المغذية الصغرى في احتياج الحيوان لها بكميات ضئيلة وفي تمرض الحيوان عند نقصها أو تسممه Toxicity عند وجود بعضها بصورة زائدة في الغذاء . ويمكن ضمان حصول الحيوان على احتياجه من هذه العناصر بتسميد الترب الفقيرة بأملاح العنصر المطلوب وبكميات صغيرة نسبياً.

ومن الامراض التي تترتب على نقص العناصر الصغرى تضخم الغدة الدرقية ((تضخم الرقبة) المعروف بالجويتر Goiter ، وولادة الحملان ميتة أو على وشك الاحتضار وكذلك نقص كثافة الصوف ، وجميعها بسبب نقص اليود في العلف . ويمكن علاج هذا النقص باضافة ملح الطعام المحتوي على ايوديد الصوديوم أو البوتاسيوم للعلائق .

وتختلف أعراض نقص النحاس في جسم الحيوان، فمنها مايعرف في حالة الغنم باسم Swayback أو عدم القدرة على الوقوف السوي ، وكذلك الموت المفاجيء في الابقار بسبب ضعف عضلة القلب والانيميا . ويمكن تلافي هذه الظواهر باضافة سلفات النحاس بنسبة ٦٪ للملح المضاف للعليقة ، أو باضافة السلفات بمعدل ١,٥ كغم للدونم لضمان توفر النحاس في العلف الناتج .

ويلزم الحديد لتكوين الدم في جسم الحيوان . وتعتبر النباتات العلفية — خاصة البقوليات وبذورها من المصادر الغنية في الحديد . أما المنجنيز فهو ضروري للنشاط الانزيمي في عمليات التحول الغذائي . أما الكوبلت . فهو ضروري لتكوين فيتامين ب١٢ (1312) في كرش الحيوان المجتر ، ويمكن علاج نقصه باضافة سلفات الكوبلت للعليقة .

وينتج عن زيادة الموليبدنم في العلف تسمم الحيوان ، حيث يصاب بالاسهال المستمر ونقص الوزن والانتاج وخشونة الشعر وقد ينتهي الامر بنفوقه [119] ويحدث ذلك عندتغذى الحيوان على اعلاف بها من ٥ — ٣٠ جزء في المليون من الموليبدنم (العلف البقولي اكثر احتواء على الموليبدنم من النجيليات) . ويحدث ذلك عادة في الترب القلوية ضعيفة البزل ذات الماء الارضي القريب من السطح حيث يزداد فيها امتصاص الموليبدنم ولذلك يطلق على هذا التسمم اسم Alkalied cattle ويعالج التسمم بالموليبدنم بحقن الحيوان بمحلول جليسينات النحاس أو باضافة سلفات النحاس للعليقة بنسبة ١غم للحيوان في اليوم .

الفيتامينات في العلف الاخضر : —

تعتبر الاعلاف الخضراء مصدرا هاما لامداد الحيوان بالفيتامينات خصوصا A,B,E. فالعلف الاخضر أرخص مصدر لامداد الحيوان بفيتامين A والذي يوجد في العلف على صورة الكاروتين (مولد الفيتامين) . كما توجد بعض

بعض فيتامينات B مثل الثيامين والريبوفلافين وحامض النيكوتنيك في الاعلاف الخضراء بنسبة تقارب نسبتها في المواد العلفية المركزة مثل الحبوب والبذور [123] . وتوفر فيتامينات B من الاهمية بمكان بالنسبة للحيوانات غير المجترة (الدواجن والخنازير) ، اما المجترات فيمكنها الحصول على هذه الفيتامينات من الاحياء الدقيقة الموجودة في امعاءها .

والعلف الاخضر مصدر غني لفيتامين E (فيتامين الخصوبة) وفيتامين C ولكنه فقير جدا في فيتامين D ولكن الدريس قد يتكون به بعض هذا الفيتامين نتيجة تعرضه لاشعة الشمس .

النترات في العلف الاخضر

يمتص النبات النتروجين من التربة في صورة نترات يجري اختزالها في أنسجة النبات لتدخل في تكوين البروتين . وفي بعض الظروف يتأخر اختزال النترات في النبات حيث تتراكم في أنسجته بصورة تسبب أضرارا أو سمية للحيوان الذي يتغذى على هذا العلف الغني في النترات . ويمكن تقدير النترات في العلف بطريقة الزيلينول Xylenol [ ] لمعرفة مدى خطورتها .

ويبدو ان الحيوانات المجترة اكثر تأثرا من غير المجترات بوجود النترات في العلف ، لان الاحياء الدقيقة التي نعيش في كروشها تقوم باختزال النترات الى نتريت nitrite تمتص في الدم وتؤثر على الهيموجلوبين وتحوله إلى ميثيموجلوبين Methemoglobin مما يعوق تبادل الغازات في الدم وهذا التأثير الضار للنترات قد يؤدي إلى نقص انتاج الحيوان واجهاض الاجنة،وفي الحالات القصوى إلى نفوق الحيوان .

وقد بدأ الاهتمام بتواجد النترات في الاعلاف بعد التوسع الهائل في استخدام الأسمدة النتروجينية لزيادة انتاج العلف في كثير من بلدان العالم ، خصوصا في حالة النباتات النجيلية أو من مخاليط النجيليات والبقوليات . فقد لوحظ في كثير من الدراسات ان النترات يزداد تراكمها في النبات بزيادة كمية السماد

النتروجيني المستعملـة [369,189,145,141,98] . فعــلى سبيل المثال وجد أن تركيز النترات في الحشيش السوداني (صنف بايبر) يتزايد من ٣٦٠ إلى ٥٥٠٠ جزء في المليون عند زيادة السماد النتروجيني الى ١١٠ كـغم نتروجين للدونم أي حوالي ٣٥٠ كغم سلفات نشادر [369]

وتختلف النباتات العلفية في مقدرتها على تجميع النترات ، ويبدو ان الأنواع الحولية مثل الشوفان والـذرة والحنطـة والشعير والشيلم أكثر قابليـة على ذلك مــن الأنـواع المعمرة مثـل الألفالفـا وحشائش التيموثي والبروم والأورشارد [98] . كما يبدو انه كلما طالت المدة بين اضافة السماد النتروجيني وبين القطع كلما قل تركيز النترات في العلف الناتج [189]

وهناك كثير من العوامل التي تؤثر على وجود النترات في الاعلاف . ففي بعض الحالات يساعد توفر البوتاسيوم بكثرة في التربة ، أو نقص عناصر اخرى مثل الكبريت والفوسفور والموليبدنم على زيادة تراكم النترات في النبات . كما يساعد الجفاف خصوصا في نبات الذرة على ذلك أيضا . وعادة تقل كمية النترات في النبات باتجاه النضج ، كما ان السيقان أكثر احتواء على النترات من الأوراق والبذور .

وليس هناك اتفاق بين الباحثين على تركيز النترات في العلف الذي يمكن اعتباره ساما للحيوان ، فالدراسات الأمريكيـة [189] تشير إلى أن وجود النترات بنسبة ٠,٠٧ إلى ٠,٢٠٪ من الوزن الجاف للعلف تعتبر سامة للحيوان (أي ٧٠٠ ــ ٢٠٠٠ جزء في المليون) ولكن قد لاتظهر هذه التركيزات ضررا للحيوان في بعض الحالات ، مما يدعو إلى الاعتقاد بان تضرر الحيوان من وجود النترات في العلف لايتعلق فقط بنسبة وجودها بل أيضا بعوامل كثيرة أخرى منها كمية العلف المأكول وخواص العليقة التي يتناولها الحيوان [145].

النفـــاخ Bloat

النفاخ هو احتباس الغازات في كرش الحيوان على هيئة رغوة ثابتة Stable Foam تحول دون تخلص الحيوان من الغازات بالطرق الطبيعية (عن طريق التجشؤ Eructation , Belching) وتتلخص أعراض النفاخ في انتفاخ محتويات كرش الحيوان وضغطها على الحجاب الحاجز مسببة صعوبة في التنفس ، وقد تنتهي في الحالات الحادة بنفوق الحيوان .

ملابسات ظهور النفاخ :

عادة يرتبط ظهور النفاخ برعي الحيوان للنباتات البقولية الصغيرة وبكميات كبيرة (خاصة عند انتقال الحيوان من التغذية الجافة الى العلف الاخضر) كما قد يظهر النفاخ أحياناً عندما يرعى الحيوان على النجيليات والنباتات غير البقولية الصغيرة ، أو عند تغذية الحيوان على علائق مركزة خاصة المكونة من الحبوب ودريس البقوليات ، ولكنه لايظهر عند تغذية الحيوان على البقوليات المقطوعة (المحشوشة) الطازجة ، أو المحفوظة على شكل دريس ولكنه قد يظهر إذا قدم هذا الدريس للحيوان مطحوناً .

أسباب النفـــاخ

هناك شبه اتفاق بين العلماء على ان النفاخ يرجع إلى عدم قدرة الحيوان على التخلص من الغازات المتراكمة من تخمر المواد الغذائية في كرشه ، خاصة إذا كانت كمية الغازات الناتجة كبيرة كما هو الحال عند التغذية على علف البقوليات الصغيرة ويرجع عدم مقدرة الحيوان على التخلص من الغازات إلى تكون رغوة ثابتة تحجز فيها الغازات ، وهذه الرغاوي ليس من المعروف بالتأكيد سبب تكونها ، ولو أن هناك بعض المواد الكيمياوية في البقوليات يعتقد أن لها علاقة بتكوين الرغاوي . من هذه المواد البروتينات البقولية والمواد الصابونية Saponins والمواد البكتينية Pectins [17 92]

- ويعتقد بعض العلماء أن قلة افراز اللعاب أثناء مضغ الحيوان للعلف الرطب

تعتبر عاملاً مساعداً على تكوين الرغوة في الكرش ، وهذا يعلل عدم حدوث النفاخ عند تغذي الحيوان على الأعلاف الخشنة الجافة . وهناك اعتقاد بأن تراكم الرغاوي في الكرش يرجع إلى قلة مايحتويه العلف من المواد الدهنية التي تعمل كمضاد لتكوين الرغاوي Anti -- foaming أو إلى بطء إسالتها من العلف عند هضمه في الكرش لسبب أو لاخر ، كما عزيت بعض حالات النفاخ إلى وجود ميكروبات معينة في كرش الحيوان تقوم بافراز مواد مخاطية Slime تساعد على تثبيت الرغاوي ، وبالتالي فإن اعطاء الحيوان بعض المضادات الحيوية قد يساعد على الوقاية من النفاخ وفي علاجه عند ظهور أعراضه .

الوقاية من النفاخ

هناك عدد من الاحتياطات التي يمكن أن تساعد على تقليل حدوث النفاخ عند رعي الحيوان على النباتات البقولية الصغيرة ، واهمها :—

١ — اعطاء الحيوانات عليقة خشنة (دريس نجيلي أو تبن) مساء أو في الصباح الباكر قبل تحول الحيوان للرعي .

٢ — الرعي لفترة قصيرة (حوالي ساعتين) في المرة الواحدة ، مع تجنب الرعي في وجود الندى او بعد سقوط الامطار مباشرة .

٣ — تأخير رعي البقوليات الى مراحل متأخرة من النضج لحد ما .

٤ — زراعة مراعي البقوليات مخلوطة مع بعض النجيليات . وكلما كان العلف الناتج من المرعى يتكون من البقول والنجيل بنسب متساوية كلما كان ذلك أفضل .

٥ — منع الحيوانات التي تظهر عليها اعراض النفاخ للمرة الاولى من ارتياد المرعى مرة أخرى .

ومما تجدر الاشارة اليه أن حش البقوليات وتقديمها للحيوان لايصاحبه ظهور النفاخ عادة نظراً لانخفاض رطوبة العلف في المدة من حشه الى تقديمه

للحيوان ، ولو ان تقديم التبن او الدريس باستمرار مع العلف الاخضر يقلل من احتمال حدوث النفاخ بدرجة كبيرة .

ومن الوسائل الاخرى المتبعة في الخارج كوقاية مؤقتة من النفاخ اثناء الرعي على البقوليات مايلي : —

١ — رش النباتات قبل الرعي بمواد مضادة لتكوين الرغاوى مثل زيت بذرة فستق الحقل او البرافين ، او اعطاء الحيوان هذه المواد بنسبة ٥٠ — ١٠٠ غم قبل خروجه للرعي .

٢ — حقن الحيوان بالبينسلين ومشتقاته كوقاية لفترة محدودة من النفاخ [32]

٣ — اعطاء الحيوان مسحوق البولكسالين poloxalene الذي يعتقد أنه يعطى وقاية مؤقتة من النفاخ ، حيث ينثر على العليقة الجافة التي يتناولها الحيوان قبل الرعي ، وذلك بنسبة ٢٠ غم للحيوانات الكبيرة ، ٢ غم لكل ٤٥ كغم من وزن الحيوان الصغير [34]

علاج الحيوان المصاب

هناك عدة وسائل يمكن بها تخفيف متاعب النفاخ بالنسبة للحيوان الذي تظهر عليه الاعراض بصورة غير حادة اهمها ادخال انبوب الى كرش الحيوان وعن طريقها يعطى مادة مهبطة للرغوة مثل زيت التربنتين بمعدل ٢ —٣ اوقية مخففة في زيت بذرة الكتان الخام او الحليب او اعطاؤه اوقيتين من منظف صناعي منزلي (تايد) Detergent مذابة في كمية مناسبة من الماء .

اما في الحالات الحادة فإن من الضروري الالتجاء الى استعمال المبزل Trocar-Canula بواسطة الطبيب البيطري ، او اي وسيلة جراحية يراها مناسبة لازالة الغازات المتراكمة .

الفصل الثاني والعشرون

الــدريس

الدريس هو المادة الناتجة من تجفيف العلف الأخضر إلى الحد الذي يحفظه بدون تلف . والدريس هو احدى الطرق العملية السهلة لحفظ العلف الأخضر في موسم وفرته ، خصوصاً في المناطق الجافة حيث تكون الظروف الجوية ملائمة لعمل الدريس . ولكن الدريس لا يحتفظ بالقيمة الغذائية للعلف الأخضر بدرجة كبيرة إلا إذا اعتني بقطعه في مرحلة النمو المناسبة للمحصول واهتم بتجفيفه وتخزينه ، كما تتعلق نوعية الدريس على المحصول العلفي نفسه ودرجة خصوبة التربة التي ينمو فيها وملائمة الظروف الجوية أثناء نموه وحصاده .

العوامل المؤثرة على نوعية الدريس

١ ـ مرحلة قطع الدريس Hay stage : ـ

تعتبر مرحلة النمو التي يقطع فيها العلف لعمل الدريس أكثر العوامل أهمية بالنسبة لنوعية الدريس وحاصل المواد الغذائية الناتج من الدونم الواحد . فمن الثابت أن نباتات العلف الصغيرة عالية الاستساغة ، غنية في المواد الغذائية وسهلة الهضم ، ولكنها أيضاً مرتفعة الرطوبة وتعطي حاصلاً منخفضاً من المادة الجافة . وبتزايد نمو النبات يقل البروتين والعناصر الغذائية السهلة الهضم وتزداد نسبة الالياف واللكنين القليلة الهضم ، وفي نفس الوقت تقل نسبة الرطوبة ويتزايد حاصل المادة الجافة أو بمعنى آخر أن معامل هضم المادة الجافة يتناقص تدريجياً

بينما حاصل المادة الجافة الكلي يتزايد وبالتالي فإن المادة الجافة المهضومة تصل إلى نهاية قصوى ثم تنحدر بعد ذلك .

واختيار الوقت المناسب للقطع يجب أن يأخذ في الاعتبار كمية المركبات الغذائية الناتجة من الدونم واقتصاديات الحصاد ، والاحتياجات الفيسيولوجية لنبات العلف والظروف الجوية[7] . ولهذا فإنقطع محاصيل الدريس يؤجل عادة إلى أن تصل النباتات إلى تلك المرحلة من النمو التي تعطي أكبر حاصل من المواد الغذائية المهضومة TDN من الدونم وليس أكبر حاصل من المادة الجافة ، وعليه فمن الأفضل في معظم المحاصيل العلفية التضحية بقليل من المادة الجافة وحش الدريس مبكراً نوعاً لأن ذلك يساعد على الحصول على دريس أسهل هضماً وأكثر استساغة من قبل الحيوان وأعلى فائدة من ناحية الانتاج الحيواني .

٢ — المحصول : يؤثر المحصول تأثيراً مباشراً في نوعية الدريس. فالمعروف أن العلفيات البقولية أعلى في قيمتها الغذائية ، خصوصاً فيما يتعلق بكمية البروتين والكالسيوم والكاروتين ، من العلفيات النجيلية وهذه الفروق سبق أن بيناها عند الحديث على نوعية العلف .

٣ — التربة : سبق أن بينا أيضاً أثر التربة على نوعية العلف الأخضر الناتج من من المحاصيل العلفية . ويتضح هذا الأثر جلياً بالنسبة لمحاصيل الدريس خصوصاً فيما يتعلق بنسبة البروتين والكاروتين والعناصر المعدنية ، فالتربة الغنية في النيتروجين تزيد من نسبة الأوراق في العلف وبالتالي نسبة البروتين خصوصاً في النجيليات . كما أن النيتروجين يزيد محتوى العلف من الكاروتين. أما مقدار احتواء الدريس على العناصر المعدنية خصوصاً الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والعناصر النادرة فهو مرتبط بقدر توفر هذه العناصر في التربة وبصورة صالحة للامتصاص .

٤ — الظروف الجوية :

لاشك أن الظروف الجوية تلعب دوراً مهماً في نجاح زراعة المحصول وبالتالي

كمية الحاصل العلفي الناتج ولحد ما قيمته الغذائية ، فالأجواء الصحوة تساعد على انتاج علف جيد النوعية بخلاف الجو الملبد بالغيوم ، كما أن الظروف الجوية خصوصاً سقوط الأمطار أثناء عمل الدريس لها أثر كبير على نوعيته كما سيأتي ذكره فيما بعد .

قطع محاصيل الحبوب والنجيليات العلفية :

يختلف الطور المناسب لحش محاصيل الحبوب (الحنطة والشعير والشوفان) لعمل الدريس تبعا لنوعية الدريس المطلوب . ففي هذه المحاصيل يزداد انتاج المادة الجافة من الأزهار حتى قرب النضج ، ولكن طبعا يقل معامل الهضم والاستساغة ، وعليه فكلما كان حصاد الدريس مبكرا (طور النضج الحليبي) كلما كانت نوعيته أفضل ومستساغ بدرجة أكبر على عكس الدريس المتأخر النضج حيث يكون حاصله أكبر ولكن استساغته أقل من قبل الحيوان .
وفي معظم النجيليات الأخرى فإن مرحلة طرد السنابل (النورات) Heading أو الأزهار المبكر Bloom تعتبر مناسبة لحش الدريس

محاصيل البذور البقولية Seed legumes مثل العدس والحمص والباقلاء واللوبيا وفول الصويا والماش وغيرها تقطع في أثناء تكوين القرون [7] حيث يصل انتاجها من البروتين ومواد الطاقة إلى اقصاه في هذه المرحلة وفي النباتات ذات النمو غير المحدود Indeterminate growth مثل اللوبيا فإن التبكير بالحش ومعظم المحصول لازال أخضر يجعل التجفيف صعبا ، كما ان التأخير الزائد يعرض قسما من الأوراق البالغة للفقد ولذا يفضل تأجيل الحش إلى أن تنضج معظم القرون [228]

اثر تأخير قطع محاصيل الدريس على القيمة الغذائية للدريس: ذكرنا ان التبكير في قطع الدريس يؤدي للحصول على دريس غني في المواد الغذائية وسهل الهضم ولكن كمية الحاصل تكون قليلة ، وعلى العكس فإن التأخير الزائد

في قطع النبات لعمل الدريس يترتب عليه رداءة نوعية الدريس للأسباب التالية [228] : —

١ — زيادة تساقط الأوراق Leaf shattering نتيجة لجفافها في النباتات البقولية عامة وذات الأوراق الكبيرة خاصة ، وما يتبع ذلك من فقد المواد الغذائية .

٢ — ميل النباتات البالغة للرقاد Lodging بصورة متزايدة خاصة في الترب الخصبة وفي ظروف النمو الجيدة ، مما يتسبب في صعوبة الحش وكثرة مايترك من النبات دون قطع وتلوث العلف بالتربة . والرقاد عامة أكثر وضوحا في محاصيل الحبوب والنجيليات من البقوليات .

٣ — تناقص استساغة النباتات باضطراد النمو . ويبدو نقص الاستساغة جليا عندما يعبر النبات مرحلة النمو التي تؤدي إلى أكبر حاصل من المواد الغذائية في الدونم حيث تقل نسبة الأوراق وتتزايد الألياف غير المهضومة بدرجة ملحوظة .

٤ — تدهور القيمة الغذائية نتيجة لتساقط الأوراق وزيادة نسبة الألياف واللكنين وانتقال المواد الغذائية إلى أجزاء النبات القاعدية في المحاصيل المعمرة أو إلى البذور في المحاصيل الحولية ، وزيادة قابلية المواد الغذائية للغسيل بماء المطر وفقدها بالتنفس بعد القطع .

تجفيف الدريس Hay curing

ان الهدف من التجفيف هو انقاص رطوبة العلف الأخضر إلى ٢٠ — ٢٥٪ أو أقل ، وذلك لضمان عدم تدهور النوعية أو فقد المواد الغذائية بالتخمير وتلافي خطر الاحتراق الذاتي للدريس . وتتوقف السرعة التي يفقد بها الماء من العلف على نسبة الرطوبة في العلف ودرجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية والسرعة التي يتحرك بها الهواء المحمل بالرطوبة المتبخرة ونوع العلف ومدى خشونته .

والعلاقة بين نسبة الرطوبة في العلف وكمية المياه المطلوب تبخيرها لتحويله إلى دريس علاقـة منحنية وليست مستقيمة [452] بمعنى ان كمية المياه تتناقص بسرعة أكبر كلما نقصت رطوبة العلف الأخضر . ومعظم النباتات العلفية عند قطعها في المراحل المناسبة للدريس تحتوي مابين ٧٠- ٨٠٪ رطوبة وربما أقل من ذلك أحيانا . فإذا هدفنا إلى عمل دريس به ١٥٪رطوبة من علف أخضر به ٨٠٪ رطوبة ، فإن ذلك يتطلب تبخير كمية تصل إلى ٢٧٠٠ لتر لكل طن دريس ، وهي كمية كبيرة ولكن إذا كانت رطوبة العلف ٦٠٪فقط فإن كمية الماء المطلوب ازالتها تنقص إلى ٩٤٥ كغم ، أي ان انقاص الرطوبة الأصلية بمقدار الربع (٨٠ – ٦٠) قلل المياه الزائدة في العلف بمقدار الثلثين . وهذا له أهمية كبيرة في اختيار الوقت المناسب لعمل الدريس ، إذ لايمكن انتاج دريس جيد من محصول مرتفع الرطوبة إذا كانت الظروف المناخية غ مناسبة لطرد الرطوبة الزائدة ، لأن مدة التجفيف ستطول إلى الحد الذي يسبب رداءة نوعية الدريس

طرق تجفيف الدريس

إن مجرد انقاص رطوبة العلف الأخضر إلى الحد الدريس لايمكن أن يترتب عليه تغيير كبير في القيمة الغذائية أو العلفية ،خصوصاً إذا تم التجفيف على درجةحرارةمنخفضةوتحت ضغط هواء منخفض ، وهي ظروف لاتتوفر من الناحية العملية في تجفيف الدريس ، وبالتالي تتعرض المكونات الغذائية في الدريس إلى الفقد جزئياً .

ولهذا فإضافة إلى انقاص الرطوبة فإن الهدف الثاني لعملية التجفيف هو صيانة القيمة الغذائية للعلف بقدر الامكان أثناء التجفيف عن طريق تقليل فقد المادة الجافة بالتنفس والتخمر وتساقط الأوراق والأكسدة والغسيل وغير ذلك وهو ماسنعالجه تفصيلاً فيما بعد، وعموماً كلما كان التجفف سريعاً كلما كان الدريس الناتج أقرب شبهاً للعلف الأخضر الذي صنع منه ، سواء في مظهره أو

تركيبه الكيمياوي وقيمته العلفية . وهناك عدة طرق يمكن أن يتم بها تجفيف الدريس هي : —

١ — التجفيف الحقلي Field curing

٢ — التجفيف الجزئي في الحقل ثم اتمام التجفيف في المخزن Mow(Barn)Curing

٣ — التجفيف بالحرارة المرتفعة Dehydration أو مايمكن تسميته بالتجفيف السريع .

التخفيف الحقلي :

في هذه الطريقة يقطع العلف ويترك في الحقل ليجف للدرجة المناسبة ثم يزال الدريس الناتج .وتتوقف سرعة الجفاف على الظروف الجوية ومدى كثافة النمو ونسبة رطوبة العلف ،ويجب ألا يترك العلف بعد قطعه ليتم جفافه وهو ملقي حيث يتركه الموور بعد الحش على سطح الأرض(أو مايعرف باسم Swath curing)، إذ أن ذلك يؤدي إلى زيادة الفقد في القيمة الغذائية بل الأفضل ان يتم تصفيف العلف في صفوف Windrows بعد الحش بوقت قصير او بعد أن تجف الأوراق في الجزء العلوي من النباتات المقطوعة ، وكلما كانت الصفوف رفيعة وغير كثيفة كلما زادت سرعة التجفيف .

ويلاحظ أن فقد الكاروتين في الدريس الذي جمع في صفوف بعد ذبوله يكون أقل من ذلك الذي ترك ليتم جفافه وهو منتشر على سطح التربة، كما ان التصفيف يشجع على تكوين فيتامين D في العلف [53] .

وفي جو العراق الحار الجاف فإن التجفيف الحقلي يتم في فترة قصيرة نسبياً بعد القطع وهو أمر يتطلب اليقظة لأن التعرض الزائد للشمس يؤدي الى فقد الكاروتين وتقصف الأوراق، التي تحتوي على جزء كبير من القيمة الغذائية للنبات . ونظراً لقلة سمك الأوراق عامة ، فإنها تفقد

الرطوبة بسرعة اكبر من السيقان وهذا يعرضها للتقصف إذا طال تعرضها للجفاف ولهذا يجب أن يتم تصفيف العلف والأوراق لم تتعدى مرحلة الذبول . وتدل الدراسات الامريكية على أن المدة بين القطع والتصفيف يجب ألا تتجاوز ٣ ساعات في الجو الصحو [188] . وأحياناً يلجأ إلى هرس السيقان Crushing بعد قطعها بأمرارها داخل اسطوانتين فيما يشبه العصارة التي تقوم بتهشيم السوق مما يعمل على فقدها للماء بنفس سرعة الأوراق وبالتالي تقليل مدة التجفيف .

ويبدو أن قابلية الأوراق على التقصف تتزايد بتقدم النبات في العمر ففي إحدى الدراسات على الالفالفا وجد أن الدريس المقطوع في مرحلة ١٠٪ أزهار أكثر احتفاظاً بأوراقه من الدريس المتأخر النضج عن ذلك [7] . ومما تجدر الاشارة اليه أن حش الدريس يجب أن يبدأ بعد زوال الندى من على النباتات في الصباح ، وحتى تقصر المدة بين الحش والتصفيف ، ولو أن Ahlgren يرى أن سرعة التجفيف لاتتأثر بوجود الندى على العلف ، وفي الدول الاوربية التي تكثر فيها الامطار اثناء مواسم عمل الدريس ، يلجأ احياناً الى تجفيف العلف بعد قطعه على حوامل خشبية مرتفعة عن سطح الارض . وهذه الحوامل تكون بأشكال مختلفة فمنها المثلثات Tripods (مثل حامل الكاميرا) او الاعمدة ذات العوارض Hurdles ، واحياناً ينشر العلف على اسلاك اسوار المزارع . وتساعد مثل هذه الطرق على تقليل فقد المواد الغذائية بسبب رداءة التجفيف على سطح التربة الرطبة .

التجفيف الحقلي ـ المخزني

في هذه الطريقة يجفف الدريس جزئياً في الحقل الى ان تصل رطوبته الى ٣٠ ـ ٤٠٪ ثم ينقل الى المخزن اما مثروماً او صحيحاً ، مكبوساً في بالات او سائباً ، لكي يتم تجفيفه بدفع الهواء العادي او الساخن خلاله . ويجهز المخزن



شكل(٦٥) كابسة تلتقط الدريس الجاف من الصفوف وتكبسه في بالات – بعض الكابسات مزود باضافة لالقاء البالات في عربة خلفية (جون دير) .

للتجفيف بعمل قاعدة من سدائب الخشب مرتفعة عن الارض ثم تغطى بطبقة من الدريس غير المكبوس بعدها يكوم الدريس على القاعدة مع ترك ممرات للهواء كي يتخللها الهواء الى خارج المخزن من الجهة المقابلة للمروحة التي تدفعه . وتفضل هذه الطريقة في الظروف الجوية المتقلبة حيث يكون احتمال تدهور نوعية الدريس بفعل الامطار قائماً .

ونظراً لارتفاع رطوبة الدريس عند وضعه في المخزن فإن تخمر المواد الغذائية فيه يكون سريعاً في البداية ولكنه يقل تدريجياً بنقص الرطوبة . ويتوقف فقد الرطوبة على درجة حرارة الهواء وسرعة اندفاعه خلال الدريس ، وطبيعي أنه كلما نقصت مدة التجفيف كلما نقص فقد المواد الغذائية بالتخمر وقل نمو العفن على الدريس . ويتميز الدريس الناتج من هذه الطريقة بأنه اكثر احتفاظاً

باللون الاخضر وارتفاع نسبة الاوراق وارتفاع القيمة الغذائية عامة من الدريس المجفف في الحقل [7] .

التجفيف السريع Dehyaration

يطلق اصطلاح Dehydration على استعمال الحرارة المرتفعة في تجفيف العلف الاخضر حيث تبخر منه المياه في فترة قصيرة جداً لاتسمح بحدوث التحولات الكيمياوية التي تأخذ مجراها عادة في الدريس المجفف بالطرق الاعتيادية . ولذلك فإن هذه الطريقة تحفظ على العلف مواده الغذائية واوراقه وما بها من فيتامينات وكاروتين . وقد تطورت صناعة تجفيف الاعلاف خلال السنوات الاخيرة تطوراً كبيراً خاصة في الولايات المتحدة واوربا الغربية . وقد بدأت اساساً بتجفيف الالفالفا باعتباره محصولا غنياً بالمواد الغذائية ولكن تجفيف بعض النجيليـات العلفية ذات القيمة الغذائيـة المرتفعـة قد بدأ ينشط في السنين الاخيرة .

ويتم تجفيف العلف في معامل ثابتة او باستخدام وحدات تجفيف متنقلة تستخدم مباشرة في الحقل .وتتكون وحدة التجفيف الثابتة عادة من اسطوانة لفافة Rotating drum مزودة من الداخل بعوارض Flights وتقوم بتقليب العلف اثناء اندفاعه مع تيار الغازات الساخنة من بداية الاسطوانه الى نهايتها .

ويستغرق تجفيف العلف مدة تتراوح بين ١ ــ ٣٠ دقيقة حسب درجة حرارة الغازات ورطوبة العلف . وتتراوح درجة حرارة الغازات المبخرة للماء في حالة الالفالفا بين ٨٧١ ــ ١٠٩٣°م بينما درجة حرارة العادم بين ١٢٠ ــ ١٧٧°م [229] ، ويستحصل على هذه الغازات الساخنة من حريق المواد النفطية . ونظراً لان الاوراق تجف بسرعة عن السيقان ، فإن المجففات مصممة بطريقة تضمن مرور الاوراق في المجففة بسرعة اكبر من السيقان لأن ذلك يساعد على الاحتفاظ بأكبر قدر من البروتين والكاروتين خصوصاً

في الاعلاف البقولية الصغيرة ، ويمكن عند تجفيف العلف للحيوانات الكبيرة توفير جزء كبير من نفقات التجفيف بالسماح للعلف بالذبول لعدة ساعات في الحقل حتى يفقد جزءاً كبيراً من رطوبته قبل نقله للتجفيف الصناعي . والتوفير في نفقات التجفيف يعوض الخسارة الطفيفة في المادة الجافة والنوعية التي تحدث بسبب الذبول الحقلـي [188] .

والمعتاد في معامل التجفيف ان يتم طحن العلف بعد تجفيفه مباشرة حيث يطلق على العلف المطحون اسم meal (جريش) أما في المجففات المتنقلة فيكبس العلف الجاف مباشرة في هيئة مكعبات كبيرة نسبيا . وفي حالة الألفالفا يتم طحن العلف الجاف وغربلته على مراحل بحيث يتم فصل العلف إلى جزئين الأول يتكون معظمه من الأوراق حيث يطلق عليه اسم Leaf meal والثاني معظمه من السيقان ويسمى Stem meal . ويعتبر طحين الأوراق مكونا هاما من علائق الدواجن نظرا لقلة مابه من الياف حيث يدخل فيها كمصدر للبروتين والكاروتين والصبغة الصفراء Xanthophyll وبعض الفيتامينات وعوامل النمو بينما يستعمل طحين السيقان في غذاء حيوانات الحليب التي يمكنها الاستفادة من الألياف الموجودة فيه بكثرة .

وفي كلا الحالتين فإن من المعتاد ان يكبس العلف المطحون في هيئة مكعبات صغيرة Pellets (١ × ٠,٥ × ٢,٥ سم) حتى يسهل تداولها.

حصاد الدريس

تتوقف طريقة حصاد الدريس على درجة المكننة المتوفرة . فمن الممكن ان يتم حصاد الدريس وجمعه وتخزينه يدويا فيما خلا استعمال سيف الحش Scythe أو المنجل للحش والمذراة للجمع ، كما يمكن ان يكون عمل الدريس كلية بالمكائن بدءا من الحش وانتهاء بالتخزين في المخزن .

ويمكن تلخيص خطوات عمل الدريس كما يلي : —

١ — الحش ويتم باليد أو بالموور .

٢ — يترك العلف ليذبل بعد القطع لمدة ثلاث ساعات تقريبا بعدها يتم تصفيفه.

٣ — التصفيف Windrowing : أي جمع العلف المنتشر على سطح التربة في صورة صفوف متوسطة الكثافة ، ويتم التصفيف باستخدام المذراة (الريك) Rake وأفضل المذاري هو النوع المعروف باسم Side delivery rake حيث ان طريقة جمعها للعلف تؤدي إلى تعريض السيقان للسطح بينما يبقى الجزء الأكبر من الأوراق للداخل مما يساعد على سرعة التجفيف وقلة تقصف الأوراق . ويفضل في حالة بعض النباتات العلفية (مثل الكشون والهرطمان) ذات السيقان الضعيفة ان يتم التصفيف مع الحش وذلك بتثبيت مجموعة من الأصابع الحديدية الطويلة المنحنية في الموور كي تقود العلف المقطوع إلى الجانب ليتراكم في صف اثناء قطعه .

٤ — بعد جفاف العلف في الصفوف لفترة ، يتم تقليبه باستخدام الريك مرة أخرى حتى يجف بالتجانس .

٥ — عند وصول نسبة الرطوبة في الدريس إلى الحد المناسب يتم كبسه في بالات أو يثرم ثم ينقل للخزن .

وينصح Gray (١٩٤٨) بتقسيم الحقول الكبيرة أثناء عمل الدريس إلى مساحات صغيرة نسبيا بحيث تعامل كل مساحة على حدة لضمان التحكم في التصنيع . ويبدأ في كل مساحة بالحش من خارج الحقل إلى الداخل في اتجاه عقرب الساعة ، مع حش مساحة تكفي فقط لاتاحة الفرصة لذبول العلف لمدة بضع ساعات قبل حلول الليل ، وبعد ذبول العلف تمرر المذراة ويراعى في تسييرها ان تجمع اطراف النباتات للداخل مما يعرض السيقان للجفاف بصورة

أسرع ، وعند وصول نسبة الرطوبة إلى ١٥ – ٢٠٪ تبدأ الكابسة Baler في العمل من خارج الحقل وفي نفس خط سير الموور والريك .

نسبة الرطوبة في الدريس

تتوقف نسبة الرطوبة التي يمكن خزن الدريس عليها دون تلف كبير ، على طريقة التخزين نفسها ولحد ما على درجة نضج نبات الدريس . فالدريس أما ان يخزن سائبا دون تكسير للسيقان Long loose أو مكبوسا في بالات Baled أو يخزن بعد ثرمه (مثروما) Chopped أو بعد طحنه Ground

والدريس المكبوس في بالات والدريس المثروم يجب أن تحتوي على نسبة رطوبة أقل من الدريس الذي يخزن سائبا ، كما تقل نسبة الرطوبة تبعا لدرجة كبس البالة نفسها [6] كما يخزن الدريس المثروم على درجة رطوبة أقل من الدريس السائب . كما ان دريس النباتات الصغيرة يجب ان يكون أكثر جفافا عند خزنه عن دريس النباتات الكبيرة وذلك لتوفر المواد الغذائية الذائبة في الأول مما يزيد من معدل التنفس وانتاج الحرارة والماء وبالتالي تزايد رطوبته بعد الخزن [53] .

ويمكن القول بصورة عامة ان خزن الدريس وبه ٢٠٪ رطوبة يحفظه دون تلف حيث يستمر في الجفاف حتى يتوازن مع نسبة رطوبة الهواء والتي تنخفض اثناء الصيف إلى اقل من ١٥٪ اما عند خزن الدريس في الخريف حيث تبدأ الرطوبة في الزيادة فان الافضل انقاص الرطوبة في الدريس عند الخزن الى ١٥٪ .

كبس الدريس في بالات – الثرم Baling, chopping

يفضل كبس الدريس بالكابسة Baler عند توفرها ، لان ذلك يسهل تداول الدريس ويقلل من المساحة المطلوبة لخزنه ، ولكنه في نفس الوقت يساعد على زيادة الفقد الميكانيكي نتيجة لضرورة انقاص الرطوبة إلى درجة كبيرة قبل الكبس مما يجعل الاوراق اكثر عرضة للتقصف . ويختلف حجم البالات وشكلها تبعاً

لنوع الكابسة المتوفرة (انظر باب مكننة العلف) ، اما الثرم فيتم بتمرير ثرامة الحقل Field chopper على الدريس المكوم في الصفوف بعد جفافه حيث تقوم بثرمه والقاءه في عربة جانبية او خلفية . وكلما كان الثرم خشناً كلما كان الدريس اكثر استساغة من قبل الحيوان ، وثرم الدريس يجعله سهل التخزين ويقلل من مساحة المخزن المطلوبة ، ولكنه اصعب تداولا من الدريس المكبوس [29].

خواص الدريس الجيد :

يمكن تعريف الدريس الجيد بانه العلف الخالي من الادغال الذي جفف تحت ظروف تضمن عدم فقد الاوراق اثناء تداوله ، ولم يحدث فيه اهدار للمادة الجافة او العناصر الغذائية لسبب او لاخر ، والخالي من نموات العفن والذي لم يفقد اللون الطبيعي ولا حلاوة Sweetness العلف الاخضر الذي صنع منه [6] اضافة إلى ذلك فان الدريس الجيد يتمتع باستساغة عالية وهذه بدورها تتوقف على الرائحة والنكهة ومحتوى مرتفع نسبياً من السكريات [53]. ومن الصفات الطبيعية التي تساعد على الحكم على جودة الدريس ان تكون السيقان قابلة للالتواء دون تقصف Pliable لان الدريس المتقصف يدل على زيادة التجفيف او التعرض للشمس وبالتالي فقد المواد الغذائية. ويعكس فقدان الدريس للون الاخضر فقده للكاروتين ، ولو ان العلاقة ليست طردية تماماً لان الكاروتين يفقد بسرعة اكبر من فقد اللون الاخضر .

فقد المواد الغذائية عند تجفيف الدريس :

اثناء تجفيف الدريس في الحقل يحدث فقد في المواد الغذائية لاسباب متنوعة نلخصها فيما يلي : —

١ — **التنفس والتخمر** Fermentation Respiration, : تستمر خلايا النبات الحية في التنفس لفترة مابعد القطع ، كما ان الانزيمات تظل نشطة بعد موت الخلايا ، والكائنات الدقيقة الموجودة طبيعياً على العلف وفي داخله

تستمر في تكاثرها طالما توفرت لها الرطوبة والهواء . كل هذه النشاطات البيولوجية تكون على حساب المواد الغذائية في العلف ، وهذا يفسر نقص نسبة الكربوهيدرات الذائبة في الدريس المجفف حقلياً ، ويستمر التنفس والتخمر حتى بعد تخزين الدريس ولكن بمعدل متناقص . والتخمر الذي يحدث في الدريس عند التخزين لابأس منه لانه يكسب الدريس نكهة مرغوبة ويزيد من قابليته للهضم [228] ولكن استمرار التخمر كما يحدث عند بقاء العلف رطباً لفترة طويلة ، يؤدي إلى تدهور القيمة الغذائية بدرجة كبيرة.

٢ — **الفقد الميكانيكي :** طبيعي ان يفقد جزء من العلف اثناء تصفيفه وجمعه من الصفوف او كبسه ولكن اخطر ما في هذا الفقد ان الاوراق هي المكون الرئيسي له . لانه في اي مرحلة من مراحل الجفاف فان الاوراق تحتوي على نسبة رطوبة اقل من السيقان وبالتالي تكون اكثر عرضة للتقصف. وتتضح خطورة فقد الاوراق على القيمة الغذائية للدريس ، اذا عرفنا ان في نبات مثل الالفالفا تشكل الاوراق ٥٠٪ من الوزن الجاف ، وان هذه الاوراق تحتوي على ٧٠٪ من البروتين ، ٩٠٪ من الكاروتين في النبات اضافة إلى ان المواد الذائبة فيها اكثر عرضة للغسيل بالمطر أو للتأكسد بفعل اشعة الشمس [53] وما ينطبق على الالفالفا ينطبق على معظم البقوليات . اما النجيليات فان اوراقها اقل عرضة للفقد الميكانيكي وفي نفس الوقت فان نسبتها من الوزن الجاف للنبات اقل من البقوليات.

٣ — **الابيضاض والغسيل :** Bleaching, leaching

يؤدي التعرض الزائد لأشعة الشمس إلى فقدان العلف لونه الأخضر الطبيعي واكتسابه لونا باهتا شاحبا Bleached يعكس فقد الكاروتين والمادة العضوية ، ولو ان الكاروتين في الواقع يفقد بسرعة أكبر من سرعة فقدان اللون الأخضر. أما سقوط الأمطار على الدريس أثناء تجفيفه فإنه يتسبب في غسيل المواد الغذائية الذائبة والمعادن خاصة اذا كان الدريس قد جف بدرجة كبيرة حيث

تفقد الخلايا السيطرة على محتوياتها . كذلك تساعد الأمطار على انتشار العفن وما يترتب عليه من زيادة فقد المكونات الغذائية .

ويتوقف مقدار الفقد في القيمة الغذائية للدريس بسبب كل من العوامل السابقة على سرعة عملية التجفيف ومدى ملائمة الظروف الجوية أثناء التجفيف ولهذا فإنه لايمكن تحديد نسب ثابتة للفقد .

مقارنة طرق تجفيف الدريس

تختلف نسبة المواد الغذائية التي يحتفظ بها الدريس لحد كبير على طريقة تصنيعه ومدى العناية في المحافظة على المادة الجافة من الفقد أثناء التصنيع . وعادة فإن التجفيف السريع للدريس يفوق جميع الطرق في هذا الخصوص يليه التجفيف الحقلي – المخزني باستعمال الهواء الساخن وأقل أنواع الدريس جودة ينتج من التجفيف الحقلي تحت ظروف جوية غير ملائمة للجفاف السريع. وتتضح هذه الحقائق من فحص التركيب اليكيمياوي والقيمة الغذائية لدريس الألفالفا المحضر بالطرق المختلفة (جدول ٥٤ ، انظر أيضاً شكل ٣٥ من موضوع السيلاج)

جدول (٣٨) التركيب الكيمياوي والمواد الغذائية المهضومة في دريس الألفالفا المجفف بطرق مختلفة (عن شيرد وآخرين [349])

طريقة التجفيف	التركيب الكمياوي ٪			المواد الغذائية المقدرة٪	
	مادة جافة	الرماد	الكاروتين	البروتين	TDN
١ – تجفيف حقلي (الأمطار)	٦٣,٤	٥١,٥	,٩	٤٩,١	٥٧,٩
تجفيف حقلي (جوجاف)	٧٩,٠	٦٧,٥	٣,٢	٦٨,١	٨٤,٥
٢ – تجفيف في المخزن					
* بدون حرارة	٨١,٠	٦٨,٨	٦,٣	٧١,٢	٧٦,٠
* باستعمال حرارة	٨٤,٠	٨١,٤	١٠,٤	٧٣,٩	٧٩,٥
٣ – تجفيف صناعي	٩٠,٣	٨٥,٩	٢٣,٥	٧٤,٨	٨٦,٩

ولكن ليس معنى ذلك أن التجفيف الحقلي يعطي دريساً رديئاً على الدوام لأن ذلك يتوقف على الظروف المناخية أثناء التجفيف، وعلى نوع المحصول نفسه . وفي معظم الأحوال الجوية الجيدة فإن الدريس المجفف حقلياً يكون جيداً خصوصاً في حالة المحاصيل غير البقولية ، أما في المحاصيل البقولية فإنه إذا لم تبذل عناية كافية في تصفيف الدريس بمجرد ذبول الأوراق وتقليبه عند وصول الطبقة العلوية من الصفوف إلى مرحلة جفاف متوسطة فإن الدريس يكون رديئاً . وقد وجد جهاد وآخرون [148] أن تجفيف البرسيم المصري في الحقل يتسبب في ضياع مابين ٤٠ — ٥٠٪ من القيمة الغذائية للعلف الأخضر بينما اذا جفف البرسيم باستعمال المثلثات الخشبية فانه يفقد حوالي ١٢٪ فقط من محتوى العلف الاخضر من المادة الجافة ، وهذا يؤكد مرة اخرى اهمية العناية في التصنيع في تحديد الضائع من المواد الغذائية [235] .

التغيرات الكيمياوية اثناء خزن الدريس

تتوقف حدة التغييرات التي تحدث في الدريس المخزون على نسبة الرطوبة فيه عند التخزين. فاذا خزن الدريس بعد جفافه إلى الحد المناسب فان الفقد في القيمة الغذائية يكون قليلا في ظروف المناطق الجافة حيث لايكتسب الدريس رطوبة اضافية بل انه من الممكن ان يفقد جزءا من رطوبته خصوصا في المخازن المفتوحة .

وعندما تكون رطوبة الدريس المخزون اعلى من ١٥٪ فان المواد الغذائية فيه تكون عرضة للاحياء الدقيقة الموجودة على الدريس والتي تقوم بتخمير السكريات وانتاج الحرارة والماء الذي يتراكم حول الدريس خصوصا في المخازن المقفلة حيث يعرف ذلك بعرق الدريس Hay sweeting

ويزداد فقد الطاقة وارتفاع حرارة الدريس تبعا لزيادة رطوبته، فالدريس الذي يخزن وبه ٢٥٪ رطوبة قد ترتفع حرارته بدرجة تؤدي إلى اكسدة المادة العضوية واكتسابه لونا بنيا أو اسود نتيجة لتاكسد اللون الاخضر بالحرارة التي تزيد

عن ٥٠مْ [259] . وهذا الدريس المؤكسد يكتسب طعما حلوا نتيجة لكرملة السكريات بالحرارة المرتفعة ولكنه يفتقر إلى الفيتامينات كما تنقص فيه قابلية البروتين للهضم بدرجة كبيرة .

واذا استمر النشاط الحيوي في الدريس فترة كافية فان الحرارة قد ترتفع إلى درجة ٧٠مْ وهي درجة كافية لقتل الكائنات الدقيقة ،ولكن الحرارة يمكن ان تستمر في الارتفاع رغم ذلك نتيجة لانطلاق الطاقة من تاكسد بعض نواتج التخمر اللاهوائي . واستمرار ارتفاع الحرارة هذا قد يؤدي إلى اشتعال الدريس ذاتيا Spontaneous firing وتكوين الحرائق .

الفصل الثالث والعشرون

السيلاج
Silage

تعريف السيلاج :

السيلاج هو العلف الاخضر المحفوظ بمعزل عن الهواء — عن طريق تخمير السكريات لانتاج مواد حامضية تزيد من حموضة العلف بدرجة توقف عوامل فساده ، ويشار إلى مكان خزن السيلاج بالسايلو ولعملية الحفظ نفسها باصلاح Ensiling .

وبينما نجد حفظ العلف في صورة دريس يرجع إلى عهود ضاربة في القدم فان تصنيع السيلاج بدأ منذ حوالي ١٥٠ سنة تقريباً . ويبدو أن صناعة السيلاج ظهرت أولاً في اوربا الغربية . وحسب مايذكره واتسون وسميث (١٩٥٦) فإن Grieswald كتب اول وصف علمي لحفظ السيلاج في مضبطة الجمعية البلطيقية لتطوير الزراعة عام ١٨٤٢ ، مما يدل على قدم العملية عن هذا الوقت . ولقد انتشرت صناعة السيلاج كبديل لعمل الدريس في المناطق الرطبة التي لاتساعد ظروفها على تجفيف الدريس . وانتقلت صناعة السيلاج فيما بعد إلى انجلترا وإلى أمريكا حيث صادفت في الاخيرة نجاحاً لم تنله في اوربا نتيجة للاختيار الموفق للذرة كمحصول للحفظ نظراً لاحتواء حبوبها على نسبة عالية من الكربوهيدرات اللازمة للتخمر أثناء عمل السيلاج . ولو أن

السيلاج يصنع الآن في امريكا وغيرها من بلاد العالم من محاصيل علفية كثيره غير الذرة نتيجة للتطور العلمي الكبير في فهم الاسس النظرية لمبدأ الحفظ ، وفي الاساليب التكنولوجية للعملية ذاتها .

ويعتبر السيلاج أفضل طريقة عملية لحفظ العلف الزائد خصوصاً في المناطق التي لايتوفر فيها العلف الاخضر لفترة طويلة نتيجة للبرد القارس (شتاء) أو الجفاف الشديد (صيفاً) فهو أقرب الاعلاف المحفوظة للعلف الاخضر ، ولذا فهو يلعب دوراً هاماً في تغذية حيوانات الحليب في فترة نقص العلف الاخضر . ويطلق عادة على السيلاج المصنع من نباتات العلف البقولية أو النجيلية اسم Grass Silage تمييزاً له عن سيلاج الذرة والذرة البيضاء .

مزايا السيلاج :

يتفوق السيلاج في قيمته الغذائية على الدريس المصنوع من نفس العلف ، فهو يحفظ البروتين والكاروتين بنسبة أعلى من الدريس ، ولأن عمل السيلاج يقتضي ازالة المحصول من الحقل مباشرة بعد قطعه ، فإن فقد المواد الغذائية بسبب الظروف الجوية غير الملائمة يكون أقل . فالسيلاج يحتفظ بحوالي ٧٠ — ٨٥٪ من العناصر الغذائية الموجودة في العلف الأخضر ، بينما الدريس المجفف طبيعياً لايحتفظ بأكثر من ٧٠ — ٧٥٪ من المواد الغذائية في أفضل ظروف تجفيفه [349] كما أن هناك عدداً آخر من المزايا التي يتمتع بها السيلاج [348] هي : —

١ — امكان حصاده في أي ظروف جوية يمكن العمل تحتها في الحقل.
٢ — المحاصيل العلفية كثيرة الأدغال تعطي دريساً رديئاً ولكن يمكن حفظها كسيلاج جيد .
٣ — زيادة استساغة الأعلاف قليلة الاستساغة بحفظها كسيلاج .
٤ — فقد بذور الأدغال لقدرتها على الانبات عند وجودها في السيلاج ، وبالتالي يساعد تكرار عمل السيلاج على تقليل انتشار الأدغال .
٥ — احتياج السيلاج إلى مساحة أقل للخزن بالمقارنة بالدريس .

٦ — عدم وجود فرصة للاشتعال الذاتي أو للحريق كما هو الحال في الدريس.
٧ — السيلاج أكثر أهمية من الدريس في تغذية حيوانات الحليب خصوصاً في الصيف عند قلة العلف الأخضر .

وتجدر الاشارة هنا إلى أن الحشات الأولى من معظم نباتات العلف تحتوي على نسب مرتفعة من الرطوبة تجعل تجفيفها كدريس أمراً صعباً ،ولذلك فإن حفظها كسيلاج تعتبر أكثر مناسبة خصوصاً في الظروف الجوية الرديئة لتجفيف الدريس ،حيث يحفظ السيلاج قيمتها الغذائية المرتفعة بصورة أفضل .

محاصيل السيلاج :

المحصول الملائم للسيلاج هو الذي يعطي حاصلا كبيرا من العلف الذي عند حفظه يعطي سيلاجا مغذيا شهيا وسهل الهضم . وفي المناطق التي تنجح فيها زراعة الذرة نجدها محصول السيلاج الأول ،بينما في المناطق الجافة الحارة تستعمل الذرة البيضاء والذرة البيضاء السكرية والحشيش السوداني . وكقاعدة عامة فان اى محصول يعطي حاصلا علفيا جيدا يمكن ان يصلح للزراعة لانتاج السيلاج . وتشمل قائمة محاصيل السيلاج محاصيل الحبوب الشتوية والبقوليات والنجيليات العلفية ومخاليطها ومحاصيل البذور البقولية مثل اللوبيا والفاصوليا والباقلاء وفول الصويا ومحاصيل البذور الزيتية مثل عباد الشمس وكذلك بقايا المحاصيل المختلفة مثل قمم البنجر السكري Tops وعرش (المجموع الخضري بعد حصاد البذور) الفاصوليا وفستق الحقل وغيرها .

وتختلف الاعلاف السابقة في ناحيتين اساسيتين : الاولى في مدى الحاجة إلى اضافة مواد حافظة اثناء عمل السيلاج والثانية في القيمة الغذائية واستساغة السيلاج الناتج .

التغيرات الكيمياوية اثناء حفظ السيلاج

لخص Ahlgren (١٩٥٦) القواعد الاساسية لنجاح عمل السيلاج في : ١) استبعاد الهواء وتشجيع ارتفاع حرارة الكتلة العلفية إلى حوالي

٢٧ – ٢٧,٧ °م ، ٢) احتواء العلف عند كبسه في السايلو على ٦٥ – ٧٥٪ رطوبة . ولكي نقدر القيمة العملية للاشتراطات السابقة يجب ان نتعرف عن كثب على التغيرات الكيمياوية الحيوية التي يتعرض لها العلف عند حفظه في السايلو بمعزل عن الهواء. هذه التغيرات يمكن للسهولة تقسيمها إلى مجموعتين: الاولى تتم في الظروف الهوائيـــة Aerobic conditions والاخرى بعـد استنفاذ الأكسجين من السايلو في الظروف اللاهوائية الناتجة

التغيرات الهوائية : وتشمل هذه التغيرات تنفس الخلايا النباتية ونمو الخمائر والفطريات .

١ – التنفس Respiration : تبقى خلايا النبات حية لفترة مابعد قطع العلف وكبسه في السايلو .هذه الخلايا الحية تستمر في عملية التنفس الهوائي، حيث تحرق المواد الكربوهيدراتية الذائبة إلى ثاني اكسيد الكربون والماء وتتحرر منها الطاقة في صوره حرارة تؤدي إلى رفع حرارة الكتلة العلفية المكبوسة تدريجيا وعلى حساب المواد الغذائية المحترقة . وطبيعي فان مقدار ارتفاع درجة الحرارة يتوقف على كمية الاكسجين الموجودة .

٢ – نمو الخمائر والفطر Yeast & Moulds : هذه الكائنات الهوائية توجد بصورة طبيعية على العلف وهي تستمر في النمو والنشاط إلى ان يستنفذ الاكسجين من السايلو . وخلال هذه الفترة فان نموها يكون على حساب المواد الغذائية في العلف .

التغيرات اللاهوائية: عندما يستنفذ الاكسجين من جو السايلو يتوقف نمو الفطريات والخمائر ولكنها لاتتوقف عن التنفس اللاهوائي. كما تتوقف خلايا النبات عن التنفس الهوائي ،وما يبقى منها حيا يستمر في التنفس اللاهوائي، وحتى بعد موت الخلايا النباتية فان الانزيمات الموجودة داخلها تبقى نشطة لفترة ما [404] . وكما هو معروف فان التنفس اللاهوائي يحرق الكربوهيدرات ولكنه ينتج حرارة بكمية أقل كثيرا من التنفس الهوائي،ومعنى ذلك ان ارتفاع

حرارة السيلاج يبطيء جدا بعد استنفاذ الهواء من السايلو . واهم نواتج التنفس اللاهوائي هي الكحول والاحماض العضوية . هذه الاحماض العضوية منها المتطاير مثل حامض الخليك Acetic والبروبيونيك Propionic والبيوتريك Butyric ، ومنها الغير متطاير مثل اللاكتيك Lactic والذي يعتبر اهم الاحماض العضوية في السيلاج . وكمية الكحول في السيلاج عادة اقل من ١٪ لانه على الاغلب يتحد مع الاحماض العضوية ليكون استرات Esters ذات روائح عطرية .

وانتاج الاحماض العضوية بواسطة التنفس اللاهوائي لخلايا النبات والخمائر وانزيماتها لايعول عليه كثيرا ، اذ ان المعول الرئيسي في انتاج الاحماض على نشاط البكتريا اللاهوائية التي تبدأ نشاطها عندما يقل الاكسجين في السايلو واهم هذه البكتريا هو :

١ — بكتريا حامض اللاكتيك : وهي موجودة عادة على العلف الأخضر ومعظم سلالاتها تكون أكثر نشاطا في مدى حراري يتراوح بين ٢٠ — ٤٥ °م [404] وهي تقوم بتخمير السكريات وانتاج حامض اللاكتيك بصورة رئيسية ، كما قد تنتج حامض الخليك بصورة ثانوية . وأهم ميزة لهذه البكتريا قدرتها على تحمل الحموضة المرتفعة ، كما أنها بكتريا لاهوائية اختيارية أي يمكنها النمو في الظروف الهوائية واللاهوائية ولكن نشاطها أكثر في حالة نقص الاكسجين .

٢ — بكتريا البيوتريك (الكلوستريديا) : وهي بكتريا متجرثمة نشاطها الأساسي هو تخمير الكربوهيدرات لانتاج حامض البيوتريك وهو حامض متطاير يعطي رائحة متزنخة للسيلاج . واوفق الظروف لنشاطها هي الحموضة المنخفضة ودرجة الحرارة بين ٣٠ — ٤٠ °م . وعلى عكس بكتريا اللاكتيك فإن نموها يتوقف عندما تصل حموضة العلف إلى pH ٤٫٢ ، ولا يتوقف نشاط

من ٥٨٢ الى ٥٨٦ غير موجوده باصل الرورية

هذه البكتريا عند تخمير الكربوهيدرات وانتاج حامض البيوتريك بل يتعداه إلى تحليل البروتين Proteolysis في حالة نقص الكربوهيدرات في العلف وانتاج الاحماض الامينية والتي قد يستمر تحللها هي الأخرى، إلى اميدات وامينات ثم إلى امونيا ، مما يتوقف عليه اهدار البروتين الموجود في العلف ، اضافة إلى معادلة النواتج السابقة للاحماض العضوية وبالتالي خفض الحموضة وجعل الظروف أكثر مناسبة لبكتريا البيوتريك .

ويعتبر وصول حموضة العلف إلى pH ٣,٧ ايذانا بتوقف النشاط البكتيري كلية وبالتالي حفظ العلف .

التغييرات الأخرى :

هناك عدد آخر من التغيرات التي تحدث للعلف أثناء حفظه أهمها :

١ ــ اكتساب العلف لونا مائلا للاصفرار نتيجة لازالة المغنسيوم من الكلوروفيل بفعل الاحماض العضوية الناتجة .

٢ ــ قد يكتسب العلف لونا قهوائيا فاتحا أو داكنا تبعا لدرجة تأكسد المادة العضوية بالحرارة الناتجة أثناء التنفس الهوائي .

٣ ــ تأكسد الكاروتين وفيتامين A بدرجة تتناسب مع درجة تأكسد المادة العضوية .

ويمكن تلخيص التغيرات الاساسية أثناء الحفظ في ١) ارتفاع الحرارة تبعاً لمدى توفر الاوكسجين وعلى حساب المواد الكربوهيدراتية الذائبة . ٢) انتاج الاحماض المرغوبة وهي اللاكتيك والخليك في الظروف اللاهوائية عند توفر الكربوهيدرات الذائبة . ٣) انتاج حامض البيوتريك الغير مرغوب بدرجة تتوقف على سرعة زيادة حموضة العلف . فكلما بطء تكون حامض اللاكتيك كلما زاد انتاج حامض البيوتريك .

كيفية التحكم في التغيرات

Control of Changes

يمكن التحكم في التغيرات الكيمياوية التي تحدث أثناء حفظ السيلاج. ويهدف هذا التحكم الى:

١) تقليل فقد المواد الغذائية . ٢) تنشيط التخمر اللاكتيكي . ٣) منع التخمر البيوتريكي ومايصاحبه من فقد للبروتين .

وهناك عوامل كثيره تؤثر على مسار التغيرات الكيمياوية أثناء حفظ وتخزين السيلاج ومن أهمها درجة نضج المحصول عند القطع، تركيبه الكيمياوي، نسبة الكربوهيدرات الذائبة إلى العناصر المعدنية القاعدية ، نسبة الرطوبة في العلف عند كبسه ، وسرعة ودرجة استبعاد الهواء من السايلو وأخيراً درجة حرارة الجو أثناء التصنيع [349] .

ارتفاع حرارة السيلاج

ومعظم فقد المواد الغذائية وارتفاع درجة حرارة العلف تعود إلى تنفس الخلايا النباتية والفطر والخمائر وانزيماتها . وتتوقف هذه الآثار بالدرجة الاولى على مدى استبعاد الهواء من السايلو عند ملئه . وهذا يتوقف بدوره على نسبة رطوبة العلف ودرجة ثرمه. فالعلف الرطب المثروم ثرماً ناعماً يمكن كبسه بدرجة أكبر من العلف الذي ذبل جزئياً في الحقل أو الذي ثرم ثرماً خشناً. ففي الحالة الاولى قد لا تسمح كمية الهواء الباقية في السايلو بارتفاع الحرارة عن ٢٠ — ٢٥°م وفي هذه الحالة نطلق على التخمر بأنه تخمر على البارد Cold fermenation [404] ، وهو عادة يرتبط بوجود الروائح الكريهة والحموضة المنخفضة في السيلاج نتيجة لزيادة نشاط بكتريا البيوتريك ، وقلة نشاط بكتريا اللاكتيك .

أما في حالة بقاء كمية كبيرة من الهواء في السايلو كما يحدث عادة عند كبس علف منخفض الرطوبة،فإن درجة الحرارة قد ترتفع إلى حد كبير وبدرجة تؤدي إلى أكسدة المادة العضوية والكاروتين مما ينتج عنه سيلاج

منخفض القيمة الغذائية مع انخفاض معامل هضم البروتين فيه بدرجة عالية خصوصاً اذا ارتفعت الحرارة عن ٥٥°م [266]. وكما ذكرنا فان بكتريا البيوتريك لاهوائية بينما بكتريا اللاكتيك يمكنها النشاط قبل انتصبح الظروف لاهوائية تماماً، وعليه يمكننا القول بان الظروف المثلى للتخمر تتحقق من كبس العلف مع ابقاء كمية من الهواء بداخله تكفي فقط لرفع درجة الحرارة إلى ٢٨ — ٣٨°م [7]، او مالايزيد عن درجة حرارة الجسم ،اذ في هذه الحالة فقط تتاح لبكتريا اللاكتيك بداية سريعة لانتاج الحامض قبل ان تبدأ بكتيريا البيوتريك في النشاط.

وبالاضافة إلى تأثر نوع التخمر الحادث في العلف بنسبة الرطوبة فان نسبة الرطوبة تؤثر ايضاً على مقدار السوائل الراشحة من السيلاج ومدى مايفقد فيها من مواد غذائية . فاذا كانت رطوبة العلف عند الحفظ في حدود ٧٢ — ٨٢٪ فان السيلاج الناتج يحتوي على ٧٤ — ٧٥٪رطوبة ، وباقي الرطوبة يجد طريقه خارج الكتلة العلفية في صورة راشح [38] . وتتحرك السوائل الراشحة إلى جوانب السايلو ثم إلى اسفل،فاذا سمح لها بالتراكم فانها تكون عرضة لعوامل التخمر النتن Putrefaction واعطاء السيلاج روائح غير مرغوبة. وعليه فان زيادة رطوبة العلف عن ٧٠٪عند الحفظ يترتب عليها زيادة فقد المواد الغذائية في السوائل الراشحة والتي معظمها عناصر غذائية ذائبة من سكريات ومواد نتروجينية وعناصر معدنية واحماض عضويةمن نتائج عملية التخمر [267].

وتحتوي عادة معظم المحاصيل العلفية عند قطعها في مراحل النمو المناسبة للسيلاج على نسبة رطوبة بين ٧٤ — ٧٨٪، بينما قد تنخفض هذه النسبة إلى ٧٠٪ عند توافق الحصاد مع موجة حر شديدة .

وقد وجد Archibald *et al* [24] ان هناك علاقة مؤكدة بين رداءة نوعية السيلاج ونسبة الرطوبة في العلف عند الحفظ . فالرطوبة المرتفعة (٧٥ — ٨٠٪) تؤدي إلى الحصول على سيلاج رديء الا اذا ستعملت مواد حافظة،ولكن هذه المواد الحافظة تفيد فيتحسين نوعية السيلاج ولكنها لاتمنع فقد المواد الغذائية بالرشح نتيجة لارتفاع الرطوبة ..

وقد وجد سوتر (١٩٥٦) في المانيا ان هناك علاقة خطية بين كمية الراشح ونسبة رطوبة العلف الاخضر تمثلها المعادلة التالية :

كمية الراشح (٪) = ٦٧–(٢,٢٤× النسبة المئوية للمادة الجافة في العلف) . ومنها يتضح ان العلف الذي يحتوي على ٧٠٪ رطوبة فاقل لايكون راشحاً، بينما تزداد كمية الراشح بزيادة رطوبة العلف، لدرجة ان العلف الذي به ٩٠٪ رطوبة مثلا ينتج راشحا مقداره ٤٤ لتر لكل ١٠٠ كغم علف .

علاقة درجة ثرم العلف بنسبة الرطوبة :

لابد من ثرم العلف قبل حفظه كسيلاج (الا اذا كانت النباتات صغيرة العمر ونموها ضعيف) لان الثرم يسهل كبس العلف وطرد الهواء ويخلق ظروفاً افضل لنشاط الاحياء الدقيقة [348] . وتتوقف درجة نعومة الثرم على نسبة الرطوبة في العلف ، فكلما زادت نسبة الرطوبة زادت خشونة الثرم والعكس . فاذا كانت الرطوبة اكثر من ٧٢٪ يكون طول قطع العلف المثروم في حدود ١/٢ إلى ٣/٤ إنج ويمكن زيادتها إلى ١,٥ إنج بزيادة الرطوبة [349,38] . اما اذا كان العلف ذابلا(اي بهاقل من ٧٠٪رطوبة)فان القطع يتراوح طولهابين ١/٤—١/٢ إنج .

ويتوقف نعومة الثرم ايضاً على درجة حرارة الجو اثناء عمل السيلاج . ففي الحرارة المعتدلة يكون الثرم خشناً ويملىء السايلو ببطيء[7]لاتاحة الفرصة للحرارة للارتفاع ، اما اذا كان الجو حار فيكون الثرم ناعماً جداً مع كبس العلف جيداً لتقليل ارتفاع الحرارة خصوصاً وان رطوبة العلف تكون منخفضة نسبياً .

التركيب الكيمياوي للعلف :

يجب ان يحتوي العلف على كمية من المواد الكربوهيدراتية القابلة للتخمر لانتاج الحوامض العضوية بدرجة تكفي لزيادة حموضة السيلاج إلى الحد الذي يوقف نشاط البكتريا(PH ٣,٧).ويحتوي السيلاج الجيد الحفظ على حامض اللاكتيك بصفة رئيسية وبنسبة تتراوح بين ١ — ٢٪ ويتطلب انتاج هذه النسبة توفر الكربوهيدرات في العلف بنسبة ١ — ٢ تقريباً [403]

ولكن النباتات العلفية تختلف في محتواها من الكربوهيدرات . وتبعا لما اورده ويلسون [416] فإن نسبة السكر في معظم البقوليات عند قطعها للسيلاج تتراوح بين ١ - ٢٪ ، بينما تحتوي معظم النجيليات العلفية على ١,٥ - ٢,٥٪، ومحاصيل الحبوب (الشوفان) على ٣,٧٥٪ سكر. بينما تحتوي الذرة عند قطعها للسيلاج على ٤ - ٦٪مواد كربوهيدراتية.وعليه فإن هذه النباتات جميعها تحتوي على نسبة من السكريات كافية للتخمر المطلوب ، ولكن هناك ٣ ملاحظات بهذا الخصوص ، اولا انه في حالة المحاصيل الغنية في البروتين مثل البقوليات والنجيليات الصغيرة العمر فإن وفرة الكربوهيدرات اللازمة للتخمر تشكل نوعا من الحماية للبروتين من النشاط الميكروبي ، ثانيا أن المحاصيل البقولية غنية في العناصر المعدنية القاعدية (كالسيوم وفوسفور) مما يزيد القدرة التنظيمية لها Buffering capacity وبالتالي فإنها تحتاج إلى زيادة في انتاج الحوامض لايصال الحموضة إلى الحد المناسب للحفظ ، ثالثا انه عند حفظ العلف وبه نسبة رطوبة اعلى من ٧٠٪ فإن تركيـــز الكربوهيدرات يكون اقل وبالتالي يصبح التخمر أقل كفاءة .

وبناء على ما سبق فإنه في حالة حفظ المحاصيل النجيلية الصغيرة والمحاصيل البقولية عامة يجب رفع كمية السكريات في العلف بإضافة مواد كربوهيدراتية بنسبة ٠,٥ - ١٪ لضمان جودة التخمر ونوعية السيلاج الناتج .

مرحلة قطع السيلاج : Cutting time

تؤثر مرحلة النمو التي يقطع عندها النبات للسيلاج على جودة حفظه وقيمته العلفية ومقدار الفقد الذي يحدث في المواد الغذائية أثناء حفظه وتخزينه . وقد سبق في باب نوعية العلف ، توضيح الأثر المباشر لمرحلة النمو على التركيب الكيماوي للنبات وعلى حاصل المواد الغذائية الناتج . ويوصي شبرد (١٩٤٨)بان يقطع النبات للسيلاج في المواعيد المناسبة لقطعه للدريس لانه في هذه الحالة يكون مرتفعا في نسبة البروتين والكاروتين ومنخفضا في نسبة الألياف .وتختلف التوصيات بالمرحلة المناسبة

للقطع لكل محصول حسب ظروف كل منطقة وهذه المراحل بصورة عامة هي [349,82] :

الذرة : في الطور العجيني للحبوب.

الالفالفا : ١٠٪ — ٥٠٪ إزهار .

البراسيم (النفل) : ٢٥٪ — ١٠٠٪ إزهار وقبل تحول الأزهار للون البني .

النجيليات العلفية : بعد طرد النورات وقبل الأزهار Blooming .

اللوبيا والبذور البقولية : بعد امتلاء القرون الاولى بالبذور .

محاصيل الحبوب : من الأزهار حتى الطور العجيني المبكر تبعا للرغبة في الحصول على سيلاج عالي القيمة الغذائية أو ذو محصول مرتفع .

الكشون والهرطمان : الازهار الكامل

الحشيش السوداني : بداية طرد النورات .

الذرة البيضاء : عندما تكون الحبوب في الطور العجيني .

مخاليط البقوليات والنجيليات : في الوقت المناسب للمكون الأكثر نسبة في الخليط .

طرق حفظ السيلاج

هناك عدة طرق لحفظ السيلاج تعتمد بصورة أو أخرى على التحكم في نوعية ودرجة التخمر البكتيري الحاصل أثناء الحفظ . وفيما يلي نذكر أهم هذه الطرق .

١ — حفظ السيلاج باضافة مواد كربوهيدراتية :

كما بينا سابقا فإن المحاصيل البقولية وكذلك المحاصيل النجيلية صغيرة العمر لا يمكن حفظها بنجاح نظرا لارتفاع رطوبتها ولأن ماتحويه من كربوهيدرات ذائبة عادة أقل مما هو مطلوب للتخمر المناسب . ففي حالة عدم تعويض نقص الكربوهيدرات فإن السيلاج الناتج يكون رديئا نظرا لنشاط التخمر

البيوتريكي وظهور نواتج تحلل البروتين غير المرغوبة والتي تعطي السيلاج رائحة وطعم غير مقبولين ، إضافة إلى تدهور قيمته الغذائية .

ولهذا فإن إضافة مواد سكرية سهلة التخمر إلى هذه الاعلاف عند حفظها يحسن خواص السيلاج بدرجة كبيرة . ويمكن إضافة الكربوهيدرات في صورة مولاس (من متخلفات صناعة السكر) أو دبس أو حبوب مطحونة (حبوب الذرة أو الذرة البيضاء أو الحنطة أو الشعير) . وتضاف هذه المواد بالمعدلات التالية [404,7] :

المولاس (٥٠٪ سكر) : ١٣,٥ — ١٨ كغم / طن للبقوليات

٩,٠ — ١٣,٥ كغم / طن للنجيليات

الحبوب المطحونة : ٦٧,٥ — ٩٠ كغم / طن للبقوليات

٣٤,٠ كغم / طن للنجيليات

وتفضل الحبوب المطحونة على المولاس كمصدر للسكريات في حالة الاعلاف الرطبة لأنها تساعد على امتصاص الرطوبة الزائدة وتقليل الراشح .

ولو انه في حالة قلة الرطوبة في العلف أو قلة محتواه من البروتين فإن إضافة الكربوهيدرات ليس له أهمية كبيرة كمادة حافظة ، اذ ان فائدتها تنحصر في هذه الحالة في تحسين النكهة والاستساغة ورفع القيمة الغذائية للسيلاج [349] . وعموما فإن المواد الكربوهيدراتية الاضافية تساعد على حفظ الاعلاف الرطبة الا انها لا تمنع فقد المواد الغذائية من السيلاج بالرشح [24] . ويقدر بندر [38] ان ٨٥٪ من القيمة الغذائية للمولاس و٧٥٪ من القيمة الغذائية للحبوب تضاف إلى السيلاج الناتج والباقي يفقد في أثناء التخمر ، وعليه يتضح ان إضافة الكربوهيدرات للعلف لا يشكل تكلفة كبيرة ، مما يشجع اضافتها حتى عندما لايكون هناك حاجة ملحة لها ، وذلك لضمان حفظ السيلاج بصورة جيدة .

٢ – الحفظ باضافة الاحماض المعدنية :

طالما ان هدف التخمير هو انتاج حامض اللاكتيك والخليك لرفع الحموضة إلى درجة كافية لوقف النشاط الميكروبي وحفظ المواد الغذائية في العلف من التدهور ، فإن نتيجة مماثلة يمكن الحصول عليها بإضافة حامض معدني بتركيز مناسب لا يصال الحموضة للدرجة المطلوبة . وهذا هو الأساس في طريقة Virtaneen لعمل السيلاج والمعروفة بالحروف الاولى من اسمه أو A.I.V. method وفيها يضاف للعلف خليط من حامض الكبريتيك والكلوريدريك . وفي الولايات المتحدة يستخدم محلول Defu ويتكون من خامس أكسيد الفوسفور وحامض الفوسفوريك وحامض الكبرويتوز ، وأحياناً حامض الفوسفوريك وحده (٦٨٪ P_2O_5) . ويجب الا يحتوي حامض الفوسفوريك على أكثر من ٠,٥٪ من عنصر الفلور والا تسبب في تسمم الحيوان [38] . ولا تبقى الاحماض المعدنية على حالتها إذ أن العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم الموجودة في العلف في صورة أملاح عضوية تتحد مع الاحماض المعدنية ، مما ينتج عنه تحرير الاحماض العضوية مثل الماليك والفيوماريك والستريك وغيرها [266] .

والاحماض المعدنية تزيد حموضة العلف فوراً إلى pH ٣,٦ – ٤ وتوقف تنفس الخلايا وتصون المادة الجافة والبروتين والكاروتين من التحلل وتمنع النشاط الميكروبي غير المرغوب ، أي بمعنى آخر أنها تنتج سيلاجاً جيداً حسب المواصفات القياسية ذو رائحة وطعم مقبولين . وهناك عدة مثالب لهذه الطريقة . فالاحماض المعدنية المستعملة خصوصاً الكبريتيك والكلوريدريك تسبب تآكل الاواني المستعملة وينطوي تداولها على خطر للعاملين ، أما حامض الفوسفوريك فهو أقل خطراً ولكن عيبه أنه يؤدي إلى فقد الكالسيوم والفسفور من جسم الحيوان كما يجعل بول الحيوان أكثر حموضة وغير ذلك من اضطرابات

فسيولوجية للحيوان تجعل من الضروري اضافة الحجر الجيري المطحون أو بيكربونات الصوديوم للسيلاج لمعادلة الحموضة الزائدة قبل التغذية عليه .

وكميات الحامض المعدني أو مخلوط الحوامض المعدنية المنصوح بها تتراوح عادة بين ١٢ ــ ١٦ جالون للطن من العلف الاخضر (الكمية الاكبر للبقوليات) وذلك بعد تخفيف الحامض المركز إلى ضعف عياريته (2N) [400] .

٣ ــ حفظ العلف بانقاص الرطوبة (الذبول الجزئي) Partial wilting

تدل الدراسات على أن المحاصيل عالية الرطوبة سواء البقولية أو النجيلية يمكن حفظها كسيلاج جيد مستساغ ، مع تقليل الفقد في المواد الغذائية سواء بالتخمر أو الرشح ، عن طريق خفض نسبة الرطوبة فيها قبل كبسها إلى ٦٠ ــ ٦٨٪ [423,349,152,110] وذلك بالسماح لها بالذبول الجزئي بعد قطعها ولفترة قصيرة تكفي لانقاص الرطوبة للحد المذكور .

وهذه الطريقة تساعد على جودة التخمر في المحاصيل الغنية في البروتين ، رغم ان حموضة السيلاج لاتنقص لدرجة كبيرة (لقلة توفر الكربوهيدرات الذائبة)، حيث تتراوح عادة بين pH ٤ ــ٥ حسب المحصول [349] . ولكن يحدث بعض التحلل في البروتين وانتاج الامونيا بالاضافة إلى احتمال زيادة فقد الكاروتين أثناء الذبول [38] نتيجة التعرض للشمس. ومن المعتقد أن انقاص الرطوبة يساعد على زيادة تركيز السكريات في العلف وخلق ظروف أفضل لنشاط بكتريا حامض اللاكتيك [348] ، ولو أن ويلسون [416] بين أن انقاص الرطوبة بالذبول لايؤدي إلى زيادة تركيز السكريات في العلف ،ولكن ثبت أن زيادة الضغط الاسموزي في العلف بسبب نقص الرطوبة يثبط نشاط بكتريا حامض البيوتريك (الكلوستريديا) .ورغم أن هذه الطريقة تبدو جيده حيث لاتستخدم فيها مواد حافظة ،ويتداول فيها علف أقل وزناً (لذبوله) ولاينتج عن كبسه سوائل راشحة ، الا أنها تحتاج إلى الكثير من الخبرة فيما يتعلق بالدرجة المناسبة للذبول إذ أن

هناك دائماً احتمال أن يؤدي تذبيل العلف إلى أن تتجاوز نسبة الرطوبة الحد الأدنى المناسب . وعموماً فإن فقدان السيقان والأوراق لحالة الانتفاخ العادية Turgidity وتدليها Limp state وسهولة قطعها عند ثنيها دون خروج عصارة بعد القطع وكذلك الاحساس بالرطوبة عند الضغط على العلف المثروم دون وجود أثر للعصارة ، كل ذلك يعتبر علامات مميزة لنسبة الرطوبة الملائمة للحفظ بهذه الطريقة .

وفي بعض الأحيان يترك العلف ليفقد جزءاً كبيراً من رطوبته بحيث تصل إلى ٤٥٪ ثم يكبس في السايلو ، ونظراً لأن العلف يكون شبه جاف فإنه يطلق عليه اسم Haylage أي وسط بين الدريس والسيلاج وهو وسط أيضاً في قيمته الغذائية بينهما .

ومن عيوب هذه الطريقة أيضاً احتياجها إلى ماكينة ثرم ذات قوة كبيرة نظراً لصعوبة ثرم العلف الذابل والذي يجب ثرمه إلى درجة عالية من النعومة ليسهل كبسه ، كما يجب أن يكون السايلو محكم ضد الهواء حتى لايكثر نمو العفن على السيلاج [38] .

وفي حالة الأعلاف التي لايسهل انقاص رطوبتها ، كما هو الحال في قمم بنجر السكر Beet tops فإنه يمكن انقاص رطوبة العلف بخلطه ببعض المواد ذات القدرة العالية على امتصاص الرطوبة ، مثل الدريس المطحون أو سيقان الذرة الجافة [111]، لتقليل فقد المواد الغذائية بالرشح ، ولكن إذا كانت المادة العلفية قليلة في محتوى السكر فيجب أيضاً اضافة بعض الكربوهيدرات خاصة الحبوب المطحونة .

٤ — حفظ السيلاج بالتعقيم :

ويقصد بذلك اضافة مادة معقمة للعلف أثناء أو بعد كبسه في السايلو لقتل الأحياء الدقيقة بطريقة مشابهة لما يتبع في حفظ الاطعمة . ومن المواد المستعملة

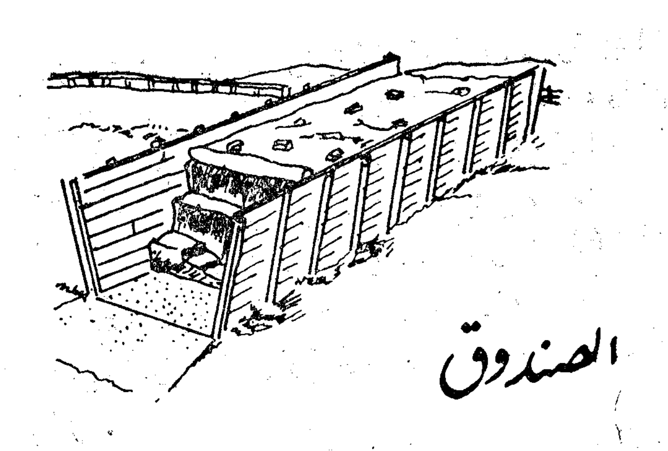
لهذا الغرض الفورمالدهيد وثاني اكسيد الكبريت وميتابيسلفيت الصوديوم Sodium metabisalfite ، والمادة الأخيرة هي الأكثر استعمالاً في الوقت الحاضر وهي تتوفر في صورة مسحوق يضاف للعلف بمعدل ٣,٦ كغم للطن ، حيث ينتج عن ترطيبها بالعصير النباتي خروج ثاني اكسيد الكبريت الذي يقوم بالتعقيم [404] ، ويمكن استعمال ثاني اكسيد الكبريت بمعدل ٢,٧٠ كغم للطن حيث يتحول عند اختلاطه بالعلف الرطب إلى حامض الكبريتوز H_2SO_3 فينقص الحموضة مباشرة ويوقف نشاط الأحياء الدقيقة [348] .

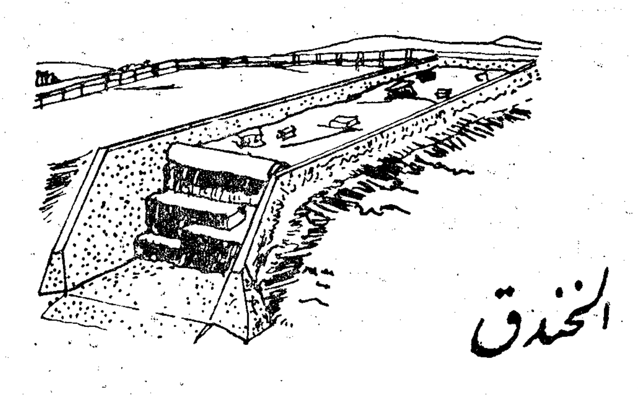
٥ ـ اضافة المزارع البكتيرية : Inoculation

في هذه الطريقة تضاف مزارع غنية في بكتريا حامض اللاكتيك إلى العلف عند حفظه بقصد تشجيع تكوين هذا الحامض ، الا أن ذلك التأثير المرغوب لايحدث إلا عند توفير السكريات في نفس الوقت [404] ، والا فإن اضافة البكتريا في حد ذاته لاأهمية له لوجودها بأعداد كافية عادة على العلف الأخضر ، كما تتكاثر أعدادها في السيلاج عند توفر الظروف المناسبة إلى درجة قد تصل إلى بليون خلية لكل غرام من العلف .وقد جرب في كلية الزراعة بحمام العليل اضافة بكتريا اللاكتيك مع الحليب الفرز إلى سيلاج الشعير فاعطت نتائج جيدة في الحفظ عند اضافة المولاس .

٦ ـ الحفظ بمواد حافظة اخري :

تشير بعض التقارير الالمانية إلى اهمية اضافة حامض الفورميك بنسبة ٣,ـ ٤,٪ حسب رطوبة العلف ، او اضافة ٦,٪ من خليط من حامض الفورميك ، والبروبيونيك بنسب متساوية [298] ، حيث يساعد اضافة هذه الاحماض للعلف على زيادة نشاط بكتريا اللاكتيك وانقاص نسبة الامونيا خصوصاً في حالة حفظ العلف الرطب (٨٢,٤٪ رطوبة) . وقد وجدت نتائج مماثلة في الولايات المتحدة [403] .





شكل (٦٦) السايلو – لاحظ ميل حوائط السايلو للخارج لزيادة كبس العلف .

السايلو

السايلو هو الوعاء الذي يحفظ فيه السيلاج . وهناك انواع عديدة من السايلوات منها القائم (البرج Tower) Upright والخندقي Trench ، الحفرة Pit والصندوق (Bunker) Box واللاحائطي Stack .

ويصنع السايلو القائم من الكونكريت او البلوك او الطابوق او احياناً من البلاستيك او الصلب ويثبت على قواعد سمنتية ،وهو اكثر ملائمة للمناطق الرطبة،

اما الحفرة والخندق فهي سيلوات ارضية تحفر في التربة . والفرق بينها ان الاولى دائرية بينما الثاني مستطيل المقطع ،وهما ملائمان للمناطق الجافة ، ولكن الخندق اكثر الانواع تقبلا من الناحية العملية ، حيث يمكن حفره في اي مكان مرتفع لتجنب رشح المياه الارضية وبطريقة تجعل ملئه وتفريغه عملياً . ويراعى ان يبطن حوائط الخندق بالكونكريت او اي مادة متوفرة بشرط ان تكون ملساء كما يفضل ان تنحدر ارضيته تجاه احد طرفيه لتصريف الراشح ان وجد ، اما في حالة كبس محاصيل قليلة الرطوبة فليس من المهم هذا الا نحدار لعدم وجود راشح يذكر .

ويعمل الصندوق من الالواح الخشبية عادة ويبطن بالورق الذي لايتشرب الماء ، مع تقوية الحوائط من الخارج بدعامات مناسبة كي تتحمل ضغط العلف . ويفضل دائماً في حالة تبطين حوائط السايلو بالكونكريت او السمنت ان تطلى بمادة مضادة للتاكل بفعل احماض التخمر ، ويعتبر زيت بذرة الكتان المغلي مناسباً لهذا الغرض [38] .

ولحساب حجم السايلو المطلوب انشاؤه يلزم معرفة عدد الحيوانات التي يلزم تغذيتها بالسيلاج وكمية السيلاج للحيوان في اليوم الواحد وطول موسم التغذية بالايام . فتكون كمية السيلاج المطلوب كبسها هي حاصل ضرب هذه العوامل معاً . وبقسمة هذا الحاصل على الكثافة المتوقعة للسيلاج ينتج حجم الحيز المطلوب في السايلو .

وتختلف كثافة السيلاج حسب المحصول ونسبة رطوبته ودرجة كبسه [404]، والارقام المتوسطة للكثافة هي :
سيلاج الذرة : ٥٨٠ — ٧٥٠ كغم للمتر المكعب . خليط محاصيل الحبوب والبقول : ٦٥٠ — ٧٥٠ كغم للمتر المكعب .

وبعد حساب حجم السايلو يفضل ان يكون مقطعه (العرض × الارتفاع) كبيراً بحيث ان ازالة السيلاج منه بسمك ١٠ — ١٥ سم تكفي احتياج الحيوانات لمدة يومين .

الخطوات العملية في تصنيع السيلاج

يجب ان يتم التحضير لعمل السيلاج قبل حصاد المحصول بفترة مناسبة، واذا كان السيلاج يعمل لاول مرة ، يجب ان يتم بناء السايلو واعداده في وقت مناسب.ورغم انه من الممكن كبس العلف الناتج من محاصيل مختلفة أو من محصول واحد مزروع في مواعيد متعاقبة في نفس السايلو الا انه يفضل اذا كانت المدة المنصرمة بين عملية تصنيع واخرى طويلة نسبيا،ان تبنى عدة سايلوات لكل محصول بما يتفق وكميته ، فذلك افضل بكثير من قفل السايلو ثم فتحه لاضافة كمية جديدة من العلف .

اما السايلو القديم فيجب تنظيفه من المتخلفات وسد الشقوق والنقر في جوانبه بمادة مناسبة ، كما يفضل رشه بالماء المضاف اليه قليل من الصابون المبشور ، ان توفر ، ويجب ان يتم تهيئة آلات الحصاد وضبطها وتجربتها عمليا بحيث تكون جاهزة للعمل في الوقت المناسب . كما يتم تحضير المادة الحافظة المزمع استعمالها وبالكميات المتوقع استهلاكها . فاذا كانت حبوبا فيجب ان تطحن طحنا خشنا نوعاما،ومما يسهل اضافة المواد الحافظة وزنها ووضعها في عبوات سهلة الحمل ذات وزن معروف بحيث يمكن اضافة الكمية المطلوبة منهابالتقريب دون الحاجة إلى الوزن اثناء زحمة العمل.ويمكن تلخيص خطوات عمل السيلاج فيما يلي : —

حصاد السيلاج :

تجري حصاد السيلاج في الوقت المناسب حسب ما تم بيانه في مواعيد الحصاد، ويتم حصاد السيلاج بنفس طريقة حصاد الدريس اى باستخدام الموور للقطع ثم الة التصفيف Side delivery rake لجمع العلف في صفوف ذات حجم مناسب ، ويفضل ان يتم القطع والتصفيف في عملية واحدة لتقليل تعلق التربة بالعلف ، ثم يجمع العلف وينقل إلى السايلو أو تمرر ثرامة

حقلية Field chopper تقوم بجمع العلف من الصفوف وثرمه والقائه في عربة جانبية لينقل إلى السايلو بعد ذلك. فاذا لم تتوفر الثرامة الحقلية ينقل العلف بدون قطع إلى جانب السايلو حيث يتم تغذيته في ثرامة ثابتة Silage cutter والتي تثرم العلف وتلقيه مباشرة في السايلو .

وتتوفر حاليا حاصدات العلف Forage harvester وهي ماكينة مركبة تقوم بحش العلف ثم ثرمه والقائه في عربة خلفية أوجانبية وهي اكثر كفاءة من الآلات الاخرى ولكنها غالية الثمن .

ويجب ضبط الثرامة بحيث تقطع العلف حسب درجة نعومه الثرم المطلوبة مع مراعاة انه في حالة الثرم في الحقل فان كثيرا من السيقان تدخل فم الثرامة في وضع طولي مما يجعل القطع اقصر مما ينتج في حالة الثرامة الثابتة ولذلك يجب ان تضبط ثرامة الحقل بحيث تثرم بدرجة اخشن من المطلوب قليلاً [493] . وفي حالة استعمال طريقة الذبول في حفظ السيلاج فلابد وان تتوفر بعض بعض المعلومات الاولية عن المدة التي يستغرقها العلف منذ قطعه حتى تنخفض رطوبته إلى الحد الملائم لهذه الطريقة، وهو كما شرح سابقا في حدود ٦٠-٧٠٪ لان المدة المناسبة للذبول تتوقف على نسبة رطوبة العلف عند القطع والظروف الجوية السائدة حينئذ . وهناك طرق بسيطة وعملية يمكن الاهتداء بها للحكم على نسبة رطوبة العلف سيأتي ذكرها في القسم التالي .

والخطوات المتبعة في طريقة الذبول هي الحش ثم التصفيف وترك العلف العلف ليذبل بالدرجة الكافية ثم يجمع ويثرم مباشرة من الصفوف وبعدها ينقل للسايلو مع مراعاة ان يكون الثرم ناعما بالدرجة الكافية لضمان كبس العلف جيدا .

معرفة نسبة رطوبة العلف :

يمكن معرفة نسبة رطوبة العلف بالتقريب بعدد من الطرق البسيطة نذكر منها مايلي : —

١ — اخذ حفنة من العلف المثروم وتكويرها باليد بضغطها قليلا ثم تترك فان تفككت ببطء يدل على ان نسبة الرطوبة ملائمة اما اذا تفككت بسرعة فمعنى ذلك زيادة جفاف العلف عن المناسب للحفظ بطريقة الذبول او بأي طريقة اخرى وهذا قد يستوجب اضافة الماء أو زيادة درجة تخفيف المولاس ان استعمل كمادة حافظة ، أما إذا لم تتفكك الكرة العلفية فإن الرطوبة تكون أكثر من اللازم بالنسبة لطريقة الذبول .

٢ — تؤخذ حزمة من السيقان وتلوى باليدين فإن قطعت بسهولة مع ظهور عصارة لامعة محل القطع كانت الرطوبة زائدة أما إذا قطعت بصعوبة نوعا مع التواء السيقان فإن العلف يكون قد ذبل بدرجة كبيرة . وعند قطع الحزمة بسهولة مع عدم ظهور أي عصارة لامعة محل القطع فإن الرطوبة تكون مناسبة للحفظ .

اضافة المواد الحافظة :

تعتمد طريقة إضافة المواد الحافظة على نوعها ودرجة مكننة تصنيع السيلاج .

١ — المولاس Molasses

يحتوي المولاس عادة على ٥٠ — ٦٠٪ سكر ونظرا للزوجته المرتفعة فإنه يخفف بالماء إلى ضعف حجمه أو أكثر من ذلك إذا كان العلف ذابلا بدرجة كبيرة . ويضاف المولاس للعلف بعد وضعه في السايلو وفرشه في طبقة رقيقة ثم يرش بالكمية المناسبة من المحلول باستخدام رشاشة حدائق ضيقة الفتحات ، والافضل ان يوضع المحلول في برميل مثبت في مكان مرتفع ينساب منه المحلول بفعل الجاذبية ليصب في فوهة الثرامة عن طريق انبوب من البلاستيك .

مزود بصمام للتحكم في كمية المحلول المتسرب مع ملاحظة ان لايفتح الصمام إلا بعد بدأ تشغيل الثرامة ويقفل قبل توقفها منعا لتلويث أجزاءها بالسائل اللزج مما يؤدي إلى عرقلة اندفاع العلف أو اختناق الثرامة بالعلف .

٢ ـ الحبوب المطحونة : Ground grain

وتشمل الذرة والشعير والحنطة والذرة البيضاء وجميعها تصلح كمصدر للكربوهيدرات للتخمر . ولا افضلية لاحد من هذه الحبوب على الآخر من الناحية العلمية ، ولذا يختار ارخصها.ويجب طحن الحبوب طحناً خشناً بحيث يسهل توزيعها . وتوزع الحبوب بنثرها بالكمية المناسبة على سطح كل طبقة من العلف بعد فرشه في السايلو حيث تتوزع عند كبسه . كما يمكن إضافتها بطريقة أفضل عن طريق تركيب قادوس (قمع) ذو حجم مناسب وله فتحة يمكن التحكم فيها وتصب في فوهة الثرامة لتخلط الحبوب بالعلف أثناء نفخه إلى العربة الخلفية أو السايلو .

٣ ـ الاحماض المعدنية : Mineral acids

تستعمل الأحماض المعدنية بتركيز ضعف عياري عادة ومعنى ذلك اضافة كمية من الحامض المركز تعادل الوزن الجزئي للحامض بالغرامات لكل لتر من الماء(أي بحساب الوزن الجزئي للحامض ثم قسمته على الكثافة النوعية للحامض لينتج حجم الحامض المطلوب لكل لتر من الماء) .مع الاحتياط باضافة الحامض إلى الماء وليس العكس .

وكما ذكر سابقاً، ينصح باستعمال كمية تتراوح بين ١٢ ــ ١٦ لتر من الحامض المخفف لكل طن من العلف الأخضر . ويضاف الحامض بنفس طريقة اضافة المولاس مع ملاحظة أن الأحماض تؤذي الأيدي والأعين وتسبب تآكل المواد المعدنية لذا يجب اتخاذ الاحتياط الواجب عند استعمالها .

٤ ـ المواد الأخرى :

مثل ميتابيسلفيت الصوديوم (مسحوق)-حيث يضاف بنفس طريقة الحبوب المطحونة، وتضاف المزارع البكتيرية في مادة مناسبة مثل الشرش Whey أو

الحليب الفرز أو الماء أو محلول مخفف من المولاس . أما ثاني اكسيد الكبريت فيحقن في العلف بعد ملئ السايلو .

كبس العلف في السايلو : Silo filling

يجب ملئ السايلو تدريجياً ، وذلك بفرش طبقة من العلف بعمق ٣٠ سم ثم ضغطها بالأيدي خصوصاً بجوار الحوائط ومحاولة تلافي أي جيوب يتجمع بها الهواء ثم يكبس العلف بوسيلة مناسبة،فإذا كان رطباً جداً يكتفي بالكبس بالارجل خصوصاً في الطبقات السفلى مع زيادة درجة الكبس تدريجياً ، أما إذا كان العلف قليل الرطوبة ، فيجب كبسه جيداً وذلك بتمرير عربة أو ساحبة جيئة وذهاباً . وفي السايلو المتسع يسمح لعربات نقل العلف بالمرور لداخل السايلو للتفريغ والكبس في نفس الوقت .

وهناك نقطة مهمة بالنسبة لدرجة كبس العلف . ففي الجو الحار يفضل أن يكون الكبس جيداً وبشرط أن يكون العلف غير رطب بدرجة كبيرة . أما في الجو البارد أو المعتدل فيكون الكبس خفيفاً نوعاً ما خصوصاً وأن العلف يكون رطباً نسبياً . والهدف من التحكم في درجة الكبس هي ضمان المحفظة على درجة الحرارة من الارتفاع داخل السايلو أكثر من الحد المعتدل كما سبق بيانه.

ولا ضرر من عدم اتمام ملئ السايلو في نفس اليوم بل يمكن مرور يوم أو يومين بين كل عملية ملئ وأخرى حتى يمتليء السايلو ، ولكن بشرط أن يكبس في المرة الواحدة كمية من العلف لايقل عمقها عن ٢ ــ ٣ متر .

بعد اتمام ملئ السايلو يجب تغطيته جيداً لمنع الهواء والرطوبة من الوصول اليه وابقاءه مكبوساً ، ولذا يفضل تغطية العلف بطبقة من النايلون أو البلاستيك او الورق ثم اضافة طبقة من التربة الرطبة بسمك ٢٠ ــ ٣٠سم وضغطها لاحكام الغطاء ، ويمكن في بعض الأحيان الاكتفاء بغطاء النايلون مع تثبيته في موضعه بطبقة من التبن أو بالات الدريس لحماية السيلاج من أثر حرارة الجو والأمطار أيضاً .

القيمة الغذائية للسيلاج

Nutritive value of silage

لايختلف السيلاج في قيمته الغذائية عن العلف الأخضر الذي صنع منه ، ولكنهما يختلفان من الوجهة الكيمياوية جد الاختلاف [266] ، إذ أن معظم النيتروجين في السيلاج يوجد في صورة مواد غير بروتينية ، ولا تزيد فيه الكربوهيدرات الذائبة NFE عن ٢٪ من المادة الجافة عادة ، بينما ترتفع فيه نسبة الأحماض العضوية الطيارة وغير الطيارة . ولا يحتفظ السيلاج بأكثر من ٨٥ — ٩٠٪ من الكاروتين الموجود في العلف الأخضر وربما أقل من ذلك إذا تعرض العلف للذبول قبل حفظه [38] .

السيلاج مقارناً بالدريس

وتبعاً لما أورده Ahlgren (١٩٥٦) فإن نتائج البحوث الامريكية تدل على ان التحليل الكيمياوي وبيانات الانتاج الحيواني تظهر بجلاء ان السيلاج يحفظ القيمة الغذائية للعلف بصورة أفضل من الدريس المجفف في الحقل (جدول٣٩) ولكن بكفاءه أقل من الدريس المجفف في المخزن باستعمال الحرارة ، نتيجة لحدوث فقد في المادة الجافة في السيلاج .

والسيلاج أغنى دائما من الدريس في البروتين والكاروتين ولكن الدريس اكثر احتواء من السيلاج على فيتامين D ، كما ان فقد المواد الغذائية أثناء التغذية على السيلاج أقل من الدريس نتيجة لزيادة الجزء المرفوض من قبل الحيوانات في حالة الدريس .

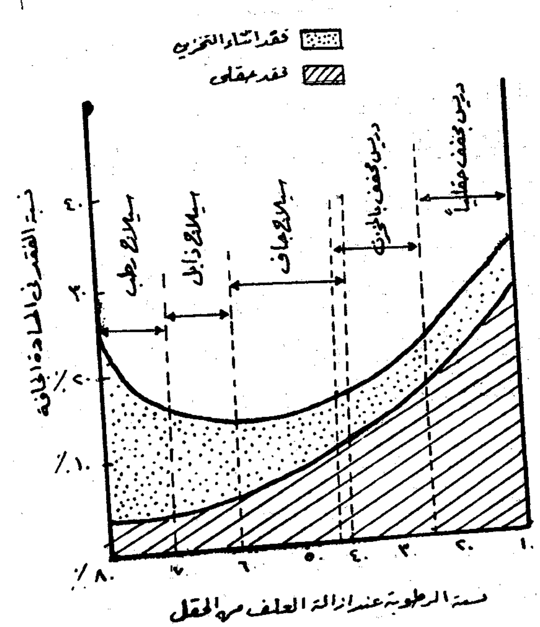
جدول(٣٩) قدرة السيلاج والدريس على الاحتفاظ بالمكونات الغذائية لعلف الالفالفا الأخضر عن Shephera *et al* [349].

	النسبة المئوية المحتفظ بها من المكونات الغذائية		
	المادة الجافة	البروتين	الكاروتين
السيلاج	٨٣*	٨٥	٣٤
الدريس الحقلي	٧٥	٦٩	٣

* أي يحتفظ السيلاج بمقدار ٨٣٪ من المادة الجافة الموجودة في العلف الأخضر.

تغذية الحيوانات على السيلاج :

حيوانات الحليب تستجيب للتغذية بالسيلاج عن الدريس . ويمكن للبقرة الكبيرة ان تستهلك حوالي ٤٥ كغم سيلاج في اليوم ولكن المعتاد ان تعطي السيلاج بمعدل ١,٣٥ كغم لكل ٤٥ كغم من وزن الحيوان وبما لا يزيد عن ١٣,٥ كغم في اليوم مع تكملة احتياجات الحيوان بالعلف الخشن من الدريس ، اذ ان هناك صعوبة في ان يتناول الحيوان الكمية الكافية من السيلاج لتغطية احتياجاته الغذائية نظرا لاحتواءه عادة على ثلث المادة الجافة في الدريس . أما أبقار اللحم فتعطى حوالي ٧ كغم دريس مع ٢٠ كغم سيلاج أما الأغنام فيمكنها استهلاك ٥ كغم دريس أو ١٥ كغم سيلاج .



شكل (٦٧) مقدار الفقد من المادة الجافة في الحقل واثناء التخزين عند حفظ علف الالفالفا بطرق مختلفة للحفظ – عن هوجلند . (انظر مصدر 276)

فقد المواد الغذائية من السيلاج : Nutrient Losses

لاشك ان جزءا من المواد الغذائية في العلف الأخضر يفقد أثناء حفظه على هيئة سيلاج . ويتوقف مقدار الفقد على مدى العناية في تصنيع السيلاج والتركيب الكيمياوي للمحصول وطريقة حفظ السيلاج نفسها .

ويمكن تقسيم مصادر ضياع المواد الغذائية إلى :

١ ــ الفقد بالتنفس والتخمر Fermentation ويبدأ هذا الفقد منذ قطع العلف في الحقل ويستمر في السايلو . وطبيعي أن الفقد الحقلي يكون أكبر في طريقة الذبول لبقاء العلف فترة أطول معرضاً للظروف الجوية(انظر جدول ٤٠). ويمثل الفقد بالتنفس والتخمر «ضريبة الحفظ» أي لايمكن تجنبه،ولكن يمكن تقليله . ويتمثل الفقد هنا في تحلل الكربوهيدرات إلى ثاني اوكسيد الكاربون والماء ، وتحلل البروتين إلى أمونيا .

ب ــ **الفقد بالرشح :** Seepage Losses ويشمل فقد المواد الغذائية مثل العناصر المعدنية والسكريات والبكتين وبعض المواد النتروجينية . ومقدار الفقد بالرشح يتوقف على درجة رطوبة العلف ، ويتراوح عادة بين ٥ ــ ٧٪ في الاعلاف زائدة الرطوبة [22] ويكون أقل مايمكن فيالأعلاف الذابلة قبل الحفظ.

جـ ــ **الفساد السطحي** Top spoilage أي تعفن الطبقة السطحية من العلف بحيث لاتصلح لتغذية الحيوان ، وكذلك تعفن بعض أجزاء السيلاج نتيجة لوجود جيوب هوائية .ويمكن تقليل هذا الفقد بكبس العلف جيداً وتغطية السايلوباحكام.

ويتراوح الفقد عموماً في المادة الجافة في السيلاج بين ٨ ــ ١٤٪ عند اضافة مواد كربوهيدراتية حافظه [38] ، ولكنه يزيد عن ذلك في حالة عدم اضافتها وخصوصاً في الأعلاف الرطبة جداً (انظر شكل ٦٧). ويفقد ما بين ١٢ ــ١٨٪ من البروتين الموجود في العلف خصوصاً عند قلة السكريات اللازمة للتخمر . أما ضياع الكاروتين فيعتمد على مقدار ارتفاع الحرارة أثناء الحفظ ومدى تعرض العلف للذبول في الحقل قبل كبسه .

جدول (٤٠) فقد المواد الغذائية أثناء حصاد وحفظ سيلاج الألفالفا بطريقتين، عن Derbyshire *et al* [110] .

طريقة التصنيع	مقدار الفقد ٪ في الحقل	في السايلو	الجملة
الذبول الجزئي			
مادة جافة	٠,٩	٣,٤	٤,٣
بروتين	٩,٢	صفر	٩,٢
بدون ذبول			
مادة جافة	صفر	٢٢,٩	٢٢,٩
بروتين	صفر	١٧,٩	١٧,٩

صفات السيلاج الجيد :

السيلاج الجيد من الناحية الكيمياوية ، يجب ان يحتفظ بالقدر الأكبر من القيمة الغذائية للعلف الأخضر خصوصا البروتين والكاروتين ، وكذلك يجب ان يستسيغه الحيوان، وهذا يتعلق بدرجة كبيرة على محتواه من الاحماض العضوية ودرجة نمو العفن .

وقد وضعت اللجنة المنبثقة عن الجمعية الأمريكية للالبان رتبا قياسية لنوعية السيلاج [349]، حيث يعتبر السيلاج جيدا عندما يكون نظيفا ، ذو طعم ورائحة حامضية ولا يوجد به أثر لحامض البيوتريك أو تحلل البروتين ، خالي من العفن وتتراوح حموضته بين pH ٣,٥ – ٤,٢ وتشكل الأمونيا أقل من ١٠٪ من مجمل النتروجين فيه .

وتتراوح نسبة حامض اللاكتيك في السيلاج الجيد بين ٢–٣٪ والخليك ٢,-- ٥,٪ بينما يكون خالي من حامض البيوتريك [297] .

وفي المانيا يميز السيلاج إلى رتب على أساس محتواه من الاحماض العضوية الثلاثة السابقة فيما يعرف بنظام فليك Fleig وفيه تعطي علامة لكل حامض

حسب نسبته في السيلاج وتبعا لمجموع العلامات تحدد الرتبة [241].
والسيلاج المتعفن Mouldy أو النتن Rotten (لونه أسود ورائحته كريهة) فلا يصلحان لتغذية الحيوان . وأحيانا يترتب على ارتفاع درجة الحرارة بصورة زائدة الحصول على سيلاج محترق Over-heated لونه قهوائي به نكهة التبغ ، وهذا السيلاج يشتهيه الحيوان ولكنه قليل القيمة الغذائية (لتأكسد المادة الجافة والكاروتين) .

الفصل الرابع والعشرون

مكننة انتاج العلف

Mechanization of forage production

يرتبط التطور الزراعي في العالم بصورة أساسية بالانتقال من وسائط العمل البدائية وهي عضلات الانسان والحيوان والآلات البدائية إلى الاعتماد على المكائن نظراً لما توفره الأخيرة من الميزات التالية :ـ

١) تحرير الحيوان لغرض أنفع من العمل ألا وهو انتاج المنتجات الحيوانية.
٢)امكان التوسع في استغلال المصادر الأرضية.٣) زيادة كفاءة استغلال عوامل الانتاج من تربة ومياه وبذور وأسمدة وخلافه عن طريق تقليل الخطأ الآدمي Human error الناجم من معالجة الانسان لهذه العوامل بيديه أو من خلال سيطرته على الحيوان العامل .

ويعتبر الحد الأدنى للقوة المستخدمة عالمياً في ميدان الزراعة ٨,٠ حصان لكل هكتار من الأرض المزروعة ، بينما تسعى الاقطار العربية لاستعمال ٠,٥ حصان لكل هكتار كحد أدنى في الفترة الحالية (عالم التجارة) ، وفيما يلي جدول يبين اعداد الساحبات (الجرارات) الزراعية قدرة ٤٥ حصان بالنسبة للأرض المزروعة في بعض الأقطار العربية .

القطر	المساحة القابلة للزراعة بآلاف الهكتارات	المساحة الاروائية	عدد الساحبات	حصان / هكتار
العراق	٧٨٠٠	٣٦٧٥	١١٢٢٢	٠,٠٦٠
سوريا	٥٤٤٨	٥٣٨	١٤٦٩٠	٠,١٢٠
مصر	٢٨٠١	٢٨٠١	١٩٠٠٠	٠,٣٠٠

لبنان	٣١٦	٦٨	٢٦٠٠	٠,٣٧٥
الأردن	٢١٢	٦٠	٢٣٢٨	٠,٥٠٠
السعودية	٤٠٠	١٣٥	١٤٧٠	٠,١٦٥

عن مجلة عالم التجارة ، تشرين الاول — والثاني ١٩٧٣

وبالنسبة لاتساع الرقعة الزراعية في القطر العراقي والحاجة المتزايدة والملحة في رفع انتاج العلف الخشن لسد احتياجات الثروة الحيوانية ،فإن الاهتمام بمكننة انتاج العلف يعتبر حجز الزواية في هذا المجال نظراً لعدم توفر العمالة من ناحية وانخفاض انتاجية الأرض وقسوة الظروف الجوية من ناحية أُخرى .

ويمكن أن نجمل الآلات الزراعية اللازمة لنظام الزراعة العلفية فيما يلي :

أ) آلات اعداد التربة ب) آلات الزراعة جـ) آلات تجهيز العلف الناتج .

ولاشك أن آلات اعداد التربة لزراعة نبات العلف والمحاصيل الحقلية الأخرى متشابهة ولهذا فسيكتفى باشارة مختصرة لها، لتركيز الاهتمام بالآلات الخاصة بالزراعة والحصاد وتجهيز النباتات العلفية فقط .



شكل (٦٨) كفاءة الأداء من اهم مزايا استخدام المكائن الزراعية .

أ) آلات اعداد الارض

يقصد باعداد التربة اثارتها وتفكيك مقطعها بشكل يسهل القيام بالعمليات الزراعية الاخرى من تقسيم وتثبيت لنظام الري (في الزراعة الاروائية) ووضع البذور والسماد، بالاضافة إلى تحقيق بعض الفوائد الهامة للتربة من تهوية وتحسين لبناء التربة وزيادة قابليتها على تشرب الماء وتوفير الظروف المناسبة لانبات البذور وتثبيت البادرات الناتجة. ويحتاج اعداد التربة إلى الآلات التالية :

١) آلات الحراثة (المحاريث) Plows ومنها المحراث القلاب Moldboard حيث يقوم بقلب مقطع التربة ودفن البقايا النباتية أو الغطاء الخضري في التربة، والمحراث القرصي العادي Diskplow وهو يقطع التربة ويخلطها ولا يقلبها إلا إذا زود بسكاكين للكشط. والمحراث القرصي وهو مثالي لأراضي الزراعة الجافه والترب الثقيلة عامة، والتي بها أحجار كثيرة. وهناك مايعرف بالمحراث القرصي ذو الاتجاه الواحد One -- way disc tiller الذي يقوم بخلط التربة بالبقايا النباتية بعمق ٧–١٠ سم من سطح التربة وهو مثالي لمناطق الحنطة الديمية المعرضة للتعرية وكذلك لاعداد الأرض لزراعة محاصيل العلف نظراً لقلة عمق الحراثة المطلوبة .

وفي حالة المحاصيل التي تزرع على خطوط مثل الذرة والدخن فيمكن اثارة التربة بواسطة المحراث الحفار (الخرماشة) Middlebuster (Lister) حيث تفتح خطوط متقاربة أو متباعدة حسب المسافة بين أسلحة المحراث ولا تقلب التربة .

آلات تنعيم مرقد التربة Seedbed prepartion

وهي مهمة جداً في حالة محاصيل العلف خصوصاً أن معظمها ذات بذور صغيرة تحتاج إلى مرقد معد اعداداً جيداً لضمان جودة الانبات. وتشتمل هذه المجموعة على الامشاط Harrows ومنها المشط القرصي Disc harrow الذي يقوم بتكسير الكتل وخلط التربة بالبقايا النباتية والمشط الزنبركي

Spring tooth يعمل على تنعيم التربة وجمع البقايا النباتية الخشنة وكسر الطبقة السطحية المتجلدة من التربة Crust ، أما المشط ذو الأسنان spike-tooth فهو يكسر الكتل وينعم التربة ويعمل على ضغط حبيباتها ويمكن استعماله لتغطية البذور. كما أن هناك مجموعة أخرى من المكائن وظيفتها تفتيت الحبيبات الخشنة من التربة وكبس مرقد البذرة Pulverizers, packers وهي مهمة جداً بالنسبة للزراعة الجافة لضمان وصول المياه للبذور بالخاصة الشعرية.

وأغلب هذه الآلات عبارة عن اسطوانة أو اسطوانتين تدوران خلف بعضهما وكل منهما مزودة بحلقات مسننة Corrugations حيث يطلق عليها حينئذ Corrugated roller كما قد يركب بين الاسطوانتين مشط ذو أسنان .

ب) آلات الزراعة

هناك أنواع متعددة من آلات بذر البذور منها ماهو مخصص فقط لزراعة محاصيل العلف ومنها ماهو عام أي لمحاصيل الحبوب والعلف. كما أن كثيراً منها مزود باضافات لوضع السماد أثناء عملية البذار .

١) باذرة الحبوب Grain drill وهي مجهزة لبذار محاصيل الحبوب مثل الحنطة والشعير والشوفان والمحاصيل ذات البذور المقاربة في الحجم، وبالامكان التحكم في كمية البذور وعمق الزراعة . وأحياناً تكون الباذرة مزودة بصندوق للسماد ، كما ان بعضها يمكن تزويده بصندوق خاص لبذر المحاصيل العلفية ذات البذور الصغيرة .

٢) باذرة العلف : Grass seeder

وهي باذرة متخصصة لبذر محاصيل العلف الصغيرة وهي لاتختلف في مبدأها عن باذرة الحبوب الا في القدرة على وضع البذور على عمق سطحي يتناسب مع حجم البذور وتغطيتها بدمج التربة حولها .

٣) آلة البذر والكبس معا Corrugated - roller seeder

وهي تؤدي غرضين معا، الأول هو كبس التربة قبل البذر والثاني هو كبس التربة حول البذور للمساعدة على الانبات، وتتكون من اسطوانتين تدوران واحدة إثر الأخرى ومركب فيما بينهما صندوق للبذور مزود بفتحات لتنظيم تساقط البذور، وبينما تقوم الاسطوانة الاولى —عن طريق الحلقات المسننة التي عليها— بكبس التربة وعمل اخاديد لوضع البذور فإن الاسطوانة الخلفية تضغط حلقاتها اخاديد البذور لتغطيتها وكبسها .

وتعتبر هذه الآلةمن أفضل الباذرات لزراعة النباتات العلفية صغيرة البذور، كما ان عملية كبس التربة مهمةجدا بالنسبة للانبات أو بالنسبة لدمج الأحجار الصغيرة في التربة حتى لاتسبب أي مشكلة بالنسبة لآلات الحش فيما بعد. ويلاحظ بالنسبة للباذرات عامة مايلي :

أ) العرض الفعال للباذرة يتحدد بالمسافة بين الفتحات التي تتساقط منها البذور Runsوعددها، وهذهالمسافة تتراوح بين ٦ — ١٦ إنج في البادرات المختلفة ، كما ان عدد الفتحات يكونزوجي في البادرات ذات الاقراص الفردية وفردي في البادرات ذات الاقراص المزدوجة Double disk

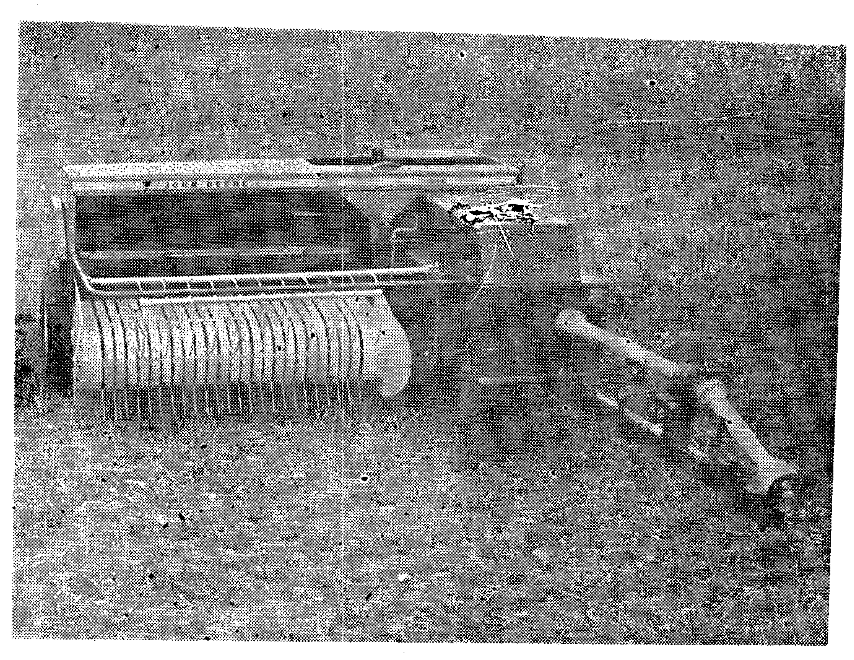
ب) فاتحات الخطوط Furrow openers في الباذرة ،تكون عبارة عن أقراص فردية أو مزدوجة في الباذرات التي تبذر البذور الصغيرة والحبوب وفي باذرة محاصيل الخطوط كالذرة تكون من نوع العازقات (الخرماشة).

ج) تغطية البذور تتم بواسطة كبس التربة حولها بواسطة اطارات صغيرة خلفية أو بواسطة سلاسل (زناجيل) تجر خلف الدسك .

٤) باذرة الذرة Corn planter

تختلف باذرة الذرة عن غيرها من الباذرات في أن فاتحات الخطوط (المروز) التي تتساقط فيها البذور تشبه اسلحة الخرماشة حتى تعطي مرزاً عميقاً نسبياً كما أن وسيلة توزيع البذور تكون بواسطة أكواب مقسمة إلى قسمين بواسطة قرص عليها بروزات Rims .

ويمكن أن تزرع بباذرة الذرة المحاصيل الاخرى التي تجود على خطوط متباعدة نسبياً مثل الحشيش السوداني والدخن والذرة البيضاء .



شكل (٦٩) كابسة للدريس . لاحظ لاقطة الدريس (بيكب) التي تناوله الى طنبور (أوجر) يدفعه بدوره الى غرفة الكبس (اليمين) حيث يكبس في بالات – جون دير .

جـ – الات الحش وتجهيز العلف

Mowing , Harvesting

تختلف آلات حش وتجهيز العلف في درجة تعقيدها وكفاءتها تبعاً للظروف الاقتصادية للوحدة أو المزرعة الانتاجية ، ويمكن القول باختصار ان كفاءة آلات حصاد العلف تتوقف على جودة اعداد الحقل لاستخدام المكائن بالدرجة الاولى وعلى نجاح الزراعة نفسها أي انتاجية المحصول العلفي . كما تختلف الآلات المطلوبة تبعاً للنظام المتبع في تقديم العلف للحيوان أي أخضراً دون ثرم أو اخضراً مثروماً أو محفوظاً في صورة دريس أو سيلاج أو مجففاً بصورة اصطناعية .

والآلات المستخدم في حش وتجهيز العلف هي :

١(القاطعة (الموور) Mower

تختلف أنواع القاطعات حسب طريقة اتصالها بالساحبة فهي اما مثبتة Mounted أو نصف مثبتة أو مسحوبة Trailer الاولى تحملها الساحبة بينما الاخيرة تتصل بمحور الجر P.T.O ولكنها ذات عجلة خلفية .

ويتراوح عرض الموور بين ٧ — ٩ قدم (٢١٠ — ٢٧٠)سم ويمكن له أن يقص بين ٥ — ٥ر٦ دونم في الساعة . ويتكون الموور من هيكل مركب عليه ذراع القطع Cutterbar وهو قضيب من الحديد عليه سكاكين مثلثة الشكل بعرض ٥ر٧ سم عادة ، والسكاكين إما حادة الحواف أو مسننة والاخيرة أفضل لقطع العشب الجاف . كما يزود ذراع القطع باصابع فولاذية للحماية Guards وظيفتها تسليك النباتات وقيادتها للسكاكين .

٢) المذراة (الريك) Rake

المذراة آلة بسيطة وظيفتها تجميع العلف الذي قطعه الموور والقاه في مكانه سطح التربة في صفوف وتسمى العملية بالتصفيف Windrowing كما تقوم أيضاً بتقليب الصفوف السابق عملها لضمان تجانس تجفيفها أثناء عمل الدريس .وأحيا تثبت بعض القضبان الحديدية المقوسة في مؤخرة آلة القطع (الموور(لتحرد العلف المقطوع إلى الجانب ليتراكم في صف بعد قطعه وهنا يطلق على هذه القضبان اصطلاح Windrowing attachment وانسب أنواع المذاري هي المعروفة باسم مذراة التصفيف الجانبي Side-delivery rake التي تقوم بجمع العلف المقطوع من على سطح التربة والقائه جانباً في صف.وهي تميل إلى وضع السيقان النباتية للخارج بينما معظم الأوراق للداخل ، وهذا يتيح فرصة أكبر للأوراق للجفاف في درجة حرارة أقل من السيقان أثناء عمل الدريس مما يضمن المحافظة عليها من التساقط بعد الجفاف .

٣) الذارية : Tedder

وظيفة الذارية هي تقليب العلف المقطوع الملقى على سطح التربة بغرض الاسراع في تجفيفه أثناء عمل الدريس. وهناك أشكال مختلفة من هذه الآلة ولعل أفضلها مايعمل في التقليب بواسطة أذرع عمودية تدور على حلقات دائرية أُفقية، لأنها أقل اضراراً بقواعد النباتات الباقية بعد القطع. والذارية أكثر انتشاراً في البلاد التي لا تساعد ظروفها الجوية على سرعة جفاف الدريس مثل البلاد الأوربية. أما في الأجواء الدافئة فلايفضل استعمالها لما تسببه من تقصف الأوراق خصوصاً في حالة النباتات البقولية .

٤) الكابسة : Baler

الكابسة آلة تقوم بكبس العلف الجاف (الدريس) في صورة بالات صغيرة الحجم لتسهيل نقله وحفظه وتقديمه للحيوانات . وأغلب الكابسات المنتشرة حالياً هي من النوع المتحرك الذي يطلق عليه Pick-up Baler والذي يتركب من جزئين رئيسين هما الجزء الخاص بجمع العلف من الصفوف Pick-up والذي ينقل الدريس اتوماتيكياً إلى غرفة الكبس Baling chamber المزودة بمكبس لضغط العلف في صورة بالة Bale كما يوجد أيضاً منظم للكثافة Density للتحكم في مقدار الضغط أو الكبس .

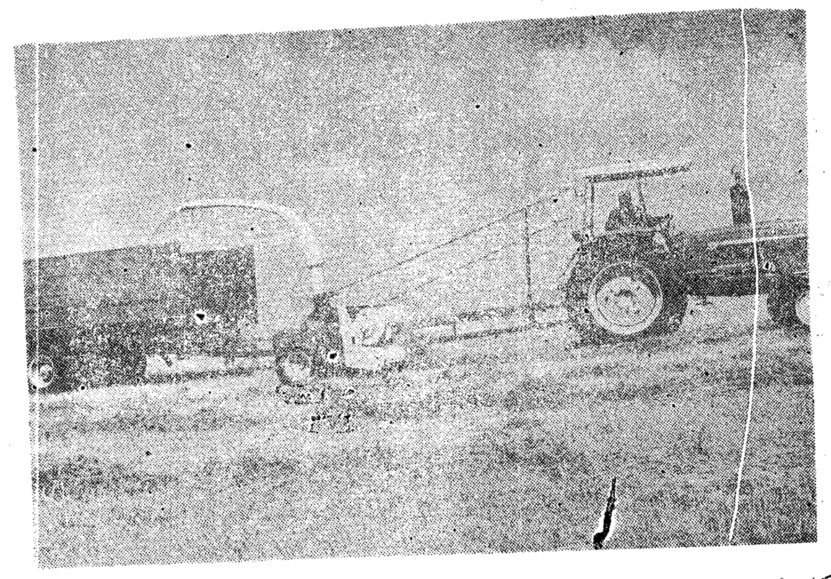
ومعظم الكابسات تقوم بربط البالة اتوماتيكياً بالخيط Twine أو السلك Wire بعد كبسها . وتختلف البالات في حجمها . والأفضل عامة أن تكون البالة متوسطة الوزن وفي حدود ٢٥ — ٣٠ كغم .

الثرامة الحقلية Field Chpper

حاصدة العلف Forage Harvester

تستخدم هذه الآلة إما لقطع العلف الاخضر وثرمه أو فقط لثرم العلف المقطوع سواء كان اخضرا أو مجففا كما تستخدم لحصاد المحاصيل التي تزرع على مروز بغرض عملها كسيلاج ويتوقف الاستعمال على حسب الاضافات المتوفرة بالآلة اذ انها اساسا تتكون من آلة ثرم Chopper تتحرك بقوة الساحبة

أو ذات قوة دفع خاصة بها،ومزودة بعدد من سكاكين القطع المتصلة بعجلة دفع (Flywheel.) لضرب العلف المثروم إلى الخارج . فاذا اضيف لآلة الثرم وسيلة لقطع العلف (موور) فانها تقوم بعملية الحش والثرم معا وتسمى



شكل (٧٠)ثرامه حقلية تلتقط العلف (الاخضر او الجاف) من الصفوف وتثرمه وتدفعه الى عربة خلفية تحل هذه الثرامة والموور محل حاصدةالعلف التي تؤدي عملها معا.

حينئذ بحاصدة العلف Forage harvesetr اما اذا زودت باضافة لجمع العلف Pick — up تمكنها من التقاط العلف المصفف وثرمه ، فانها تعتبر ثرامة حقلية،وفي حالة محاصيل السيلاج كالذرة التي تزرع على مروز متباعدة نسبيا فان الثرامة تزود باضافة خاصة لقطع هذه المحاصيل ثم نقلها اتوماتيكيا للثرامة لثرمها والقاؤها للخلف .

وعادة يتم جمع العلف المثروم في كل الحالات في عربة خلفية تجرها الثرامة الحقلية كما يوجد من هذه العربات انواع يمكن تفريغها اتوماتيكيا (قلابة) في عربة اخرى تنقل العلف خارج الحقل حتى لايتعطل عمل الثرامة .

٦) كابسة المكعبات أو الاقراص : — Hay cuber

يمكن ان يكبس الدريس في صورة مكعبات صغيرة (٣×٣×٥ سم) أو أقراص مماثلة Pellets بواسطة آلة خاصة تقوم بجمع الدريس من الصفوف ثم ثرمه وكبسه . وتمتاز هذه الطريقة في كبس الدريس على طريقة البالات في ان الدريس يحتاج لحيز اقل في التخزين وسهولة نقله وقلة الفقد اثناء التغذية . كما تذكر بعض التقارير ان معدل الزيادة في وزن الحيوان يكون اكبر عند التغذية عليها (المكعبات) مقارنة بالدريس المكبوس في بالات . ويرجع ذلك اساسا إلى زيادة الكمية التي يتناولها الحيوان من المادة الجافة .

على ان هذه الطريقة نظرا لكلفتها الزائدة لاينصح باستعمالها الا بالنسبة لدريس النباتات العلفية العالي القيمة الغذائية كما هو الحال في دريس الالفالفا والبرسيم .

ملحوظة : انظر المراجع التالية لمزيد من المعلومات عن المكائن الزراعية الخاصة بانتاج الاعلاف : 277, 274, 247, 157, 29 (فهرس المصادر)

معجم المصطلحات

Acid soil	تربة حامضية- ذات تفاعل حامضي (pH أقل من ٧)
Aerial roots	جذور هوائية تنشأ من عقد الساق فوق سطح التربة
Aftermath	النمو الثانوي لمحصول ما بعدقطعه (بالنسبة للمحاصيل التي تقطع مرة واحدة عادة)
Aggregate	حبيبة تربة مجمعة : تجمع حبيبات التربة الدقيقة مكونة حبيبة كبيرة .
Agrology	العلم الذي يختص بدراسة تطبيقات علم رعاية الترب .
Aleurone	الأليرون – الطبقة البروتينية الخارجية للبذور الاندوسبرمية مثل الحنطة والشعير
Alkaline soil	تربة قلوية (ذات تفاعل قاعدي - pH أكثر من ٧) .
Animal unit	وحدة حيوانية تعادل بقرة بالغة وزنها ٤٥٠ كغم .
Annual	نبات حولي : ينهي دورة حياته في أقل من سنة .
Arable	أرض صالحة للزراعة .
Arid climate	مناخ جاف ، تقل فيه الأمطار السنوية عن ٢٥٠ملم- الري ضروري لانتاج المحاصيل .
Auricles	أذينات : زوائد تخرج من قاعدة نصل الورقة في النجيليات .
Awn	سفا : شعرة أو شوكة رفيعة تخرج من قمة العصافة أو القنبعة في أزهار النجيليات .
Banding	وضع السماد في شريط ضيق على مسافة قريبة من البذور أو النباتات
Band Seeding	وضع البذور والسماد في طبقات منفصلة أثناء الزراعة .
Biennial	نبات محول أو ذو حولين : يحتاج إلى سنتين لاتمام دورة الحياة .
Binder	آلة لقطع النباتات وتجميعها في حزم
Biotype	سلالة أي مجموعة من الأفراد ذات تركيب وراثي واحد
Blade	نصل الورقة
Bloat	النفاخ - تراكم الغازات في كرش الحيوان .
Brace root	جذور هوائية أو دعامية تنشأ من عقد الساق فوق سطح التربة .
Broadcast	نثر البذور على سطح التربة .
Bunch grass	نجيل مخصل : ينمو في شكل حزمة أو خصلة قائمة (Stool,Tuft)
Bulbils	بصيلات صغيرة تنتج على أجزاء النبات فوق سطح التربة (كما في الكبا)

من الى غير موجود بالدورية

Calcareous	كلسي أو طباشيري : تربة تحتوي على كية كبيرة من الجير
Caryopsis	ثمرة برة : ذات بذرة واحدة يلتحم فيها جدار البذرة بجدار الثمرة كما هو الحال في حبوب النجيليات
Catch Crop	محصول مؤقت : محصول سريع النمو يزرع في الأرض التي فشل فيها محصول رئيسي أو أثناء خلو الأرض بين محصولين رئيسين .
Cellulose	سليولوز : مادة كربوهيدراتية معقدة تكون جدران الخلايا .
Cereal	نبات حبوب نجيلي : يزرع من أجل الحبوب مثل الحنطة والذرة .
Certified seed	بذور معتمدة : بذور تنتج من بذور المربي أو البذور المسجلة تحت اشراف فني .
Chisel	محراث حفار يحرث التربة دون قلبها ولعمق ٣٠ - ٤٥ سم .
Chlorosis	اصفرار الأوراق وأجزاء النبات الخضراء بسبب نقص الكلوروفيل.
Clay	طين : حبيبات التربة المعدنية التي يبلغ قطرها أقل من ٠٠٢و ملم .
Climate	مناخ : الطقس على المدى الطويل ويتضمن خواص الأمطار ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة واتجاه الرياح الخ ..
Cock	كومة صغيرة من الدريس .
Coleoptile	غمد الرويشة : الورقة الاسطوانيةالي تغلف الرويشة وتحميها أثناء ظهور البادرة من تحت سطح التربة في النباتات النجيلية .
Combine	آلة حصاد ودراس الحبوب والبذور .
Companion Crop	محصول مصاحب : يزرع للاستفادة من الأرض أثناء فترة تثبيت محصول رئيسي بطيء النمو .مثل زراعة الشوفان والشعير مع الالفالفا في الميعاد الخريفي .
Cool–season plant	من نباتات الموسم المعتدل : أي يتركز نموه في المواسم المعتدلة الحرارة (الخريف والربيع)
Cotyledon	فلقة : أول ورقة جنينية في البذرة .
Cover crop	محصول تغطية : يزرع لحماية التربة من التعرية .
Crop land	أرض تزرع بانتظام بالمحاصيل(خلاف الغابات)
Deferred Grazing	رعي مؤجل : تأجيل دخول الحيوان للمرعى لفترة بعد بداية موسم الرعي المعتاد
Dehiscence	انفراط البذور من الثمار

Digestible nutrients	المركبات الغذائية المهضومة (الجزء القابل للامتصاص من المواد الغذائية في الغذاء أو العلف .
Dioecious	ثنائي المسكن : تواجد الأزهار المذكرة والمؤنثة على نباتات منفصلة في النوع الواحد .
Dormancy	سكون أو سبات البذور :عدم انباتها رغم حيويتها .
Drill	سرّ البذور في خطوط منتظمة وعلى عمق معين من سطح التربة، أو الآلة التي تقوم بذلك (الباذرة).
Dry farming	زراعة جافة (ديمية أو بعلية) : انتاج المحاصيل التي تتطلب اعداد الأرض قبل الزراعة اعتماداً على الأمطار في المناطق الجافة وشبه الرطبة
Drought	جفاف : فقدان التوازن المائي للنبات بسبب ارتفاع الحرارة أو نقص رطوبة التربة
Embryo	جنين البذرة .
Epigeal	انبات هوائي أي ترتفع فيه الفلقات فوق سطح التربة
Endosperm	اندوسبرم : الجزء النشوي الذي يحيط بالجنين في البذور الا ندوسبرمية .
Ensilage	السيلاج أو الغمير: حفظ المادة العلفية الخضراء بالتخمير بمعزل عن الهواء .
Erosion	تعرية : فقدان الطبقة السطحية من التربة بالمياه أو الرياح.
Ether extract	مستخلص الإيثير : المواد التي تذوب في الإيثير مثل الدهون والشموع .
Exotic plant	نبات دخيل : أي لا ينتشر في منطقة ما طبيعياً ،بل ادخل اليها عن طريق الانسان أو بطريقة أخرى .
Fallow	بور : أراضي المحاصيل المتروكة دون زراعة كي تستعيد قدرتها الانتاجية عن طريق تخزين الرطوبة أو زيادة الخصوبة أو كليهما .
Fertilization	تسميد : امداد التربة بالعناصر الغذائية والمادة العضوية .
Fiberous roots	جذور ليفية : تشبه الخيوط الرفيعة (كما في النجيليات)
Floret	زهيرة : زهرة النبات النجيلي المتكونة من العصافة والاتب والأسدية والمدق .

Fodder	العلف الناتج من قطع النباتات النجيلية الخشنة النمو مثل الذرة والحشيش السوداني
Forage	مادة نباتية عشبية صالحة لغذاء الحيوان (سواء خضراء أو محفوظة)
Forb	عشب عريض الأوراق من نباتات المراعي (خلاف النباتات العشبية ذات الأوراق الشريطية مثل النجيليات)
Germination	انبات البذور : استئناف النشاط الحيوي السريع للجنين عند توفر الظروف الملائمة .
Grain	حبة : ثمرة النباتات النجيلية .
Grass	نجيل تابع للعائلة النجيلية (الحشائش)
Grass	عشب ، أي نبات عشبي من نباتات المراعي .
Grazing capacity	الطاقة الرعوية : عدد الحيوانات التي يمكن رعيها في مساحة معينة من المرعى في وحدة الزمن .
Green manure	سماد أخضر : قلب النباتات الخضراء في التربة لزيادة خصوبتها
Hard pan	طبقة صلبة ضعيفة النفاذية للماء تحت سطح التربة
Hard seed	بذرة صلبة : ذات قصرة (قشرة) لا تسمح بنفاذ الماء
Hay	دريس ، علف أخضر حفظ بانقاص رطوبته إلى ١٥ – ٢٥٪
Haylage	سيلاج جاف : علف أخضر حفظ على صورة سيلاج بعد تخفيض رطوبته إلى ٤٥ ٪ قبل الكبس .
Herbicide	مادة كيماوية لقتل الأدغال .
Herbaceous	عشبي ، له خصائص النباتات العشبية (ساق غير متخشبة)
Herbage	العشب أو الأعشاب عامة وأجزاءها الخضرية .
Hilum	السرة : ندبة في قصرة البذرة محل اتصالها السابق بالحبل السري في الثمرة .
Hull	غلاف الحبة : ويتكون من العصيفة والاتب الملتحمين كما في الشعير .
Humus	دبال : مادة عضوية متحللة .
Hydrophyte	نبات محب للماء – ينمو في المواقع الرطبة جداً .
Hypocotyl	السويقة الجنينية السفلي : الجزء من محور الجنين أسفل منطقة إتصال الفلقات به .
Hypogeal	انبات ارضي حيث تبقى الفلقات تحت سطح التربة .

Indeterminate	غير محدود النمو : نبات يزهر على فترة طويلة بحيث تمتد فترة نضجه على مدة طويلة .
Inoculation	تلقيح : اضافة البكتريا العقدية الى البذور قبل الزراعة.
Insectiscide	مبيد حشري : مادة كيمياوية لقتل الحشرات .
Internode	سلامية : الجزء من الساق مابين عقدتين متتاليتين .
Intertilled	ممكن عزقه : محصول مزروع على خطوط متباعدة يمكن عزق المسافة بينها .
Jointing	طور التعقد في النجيليات : تمام تكوين عقد الساق وقبل استطالة السلاميات .
Keel	زورق الزهرة : بتلتان ملتحمتان فيما يشبه الزورق
Kernel	حبة أو ثمرة النجيليات .
Leaching	غسيل : اذابة الأملاح من قطاع التربة وغسلها الى الطبقات السفلي
Leaflet	وريقة : احدى أوراق الورقة المركبة
Legume	بقول : نبات تابع للعائلة البقولية
	بقلاء : ثمرة (قرن) البقوليات .
Lemma	العصافة : ورقة زهرية في زهرة النجيليات
Ley	مرعى متبادل : يبقى في الأرض مدة ١-٣ سنوات ويتبادل مع مع المحاصيل الأخرى في الدورة .
Legule	اللسين : زائدة توجد عند اتصال الغمد بالنصل
Lime stone	حجر جيري : كربونات الكلسيوم الحجرية
Lister	خرماشة : آلة تستخدم لعمل المروز (محراث حفار)
Loam	طمي أو سلت أو غرين .
Loam soil	تربة مكونة من الرمل والسلت والطين بنسب متزنة
Lodging	رقاد – ضجعان : ميل السيقان تجاه سطح التربة
Meadow	مرعى مستديم (طبيعي) به نباتات معمرة عادة (في منطقة رطبة)
Mesophyte	نبات متوسط الاحتياج للماء
Micronutrient	عنصر نادر : عنصر غذائي يحتاجه النبات او الحيوان بكميات صغيرة جداً
Monoecious	وحيد المسكن : نبات يحتوي على الأزهار المذكرة والمؤنثة في نورات منفصلة على نفس النبات (مثل الذرة الصفراء)

Mow	حش النبات : أي قطع النبات باليد أو بالآلة . – مخزن الدريس
Mulching	تغطية التربة بطبقة من أي مادة لتقليل تبخرالمياه منها.
Nitrogen bixation	تثبيت النتروجين الجوي : تحويل النتروجين الجوي إلى مركبات نتروجينية بواسطة البكتريا .
Nodulation	تكون العقد الجذرية على جذور البقوليات .
Nurse crop	محصول مصاحب (انظر Companion crop)
Palea	الاتب : ورقة زهرية في النجيليات .
Palmate leaf	ورقة راحية أو كفية : ورقة مركبة تخرج وريقاتها من نقطة واحدة وذات عنيقات متساوية الطول .
Panicle	نورة دالية : نورة ذات محور متفرع
Pasture	مرعى : مساحة من الارض بها نباتات مزروعة أو طبيعية تستغل بالرعي فقط
Perennial	نبات معمر : يستديم في الارض عدة سنوات .
Permanent Pasture	مرعى مستديم : يبقى لعدة سنوات (أكثر من خمسة سنوات)
pH	ق يد : درجة تركيز الأس الايدروجيني ، دليل الحموضة والقلوية .
Pinnate leaf	ورقة مركبة ريشية : تخرج الوريقات من جانبي عنق الورقة
Pitting	عمل الحفر : عمل حفر صغيرة في سطح التربة في أراضي المراعي لزيادة الاحتفاظ بالماء والمساعدة في تحسين نمو النبات
Plumule	رويشة : القمة النامية للنبات .
Pod	قرنة : ثمرة جافة منفرطة أو غير منفرطة .
Pollination	تلقيح الأزهار : انتقال حبوب اللقاح من الاسدية إلى المياسم
Prairie	براري : أراضي واسعة خالية من الاشجار يغطيها كساء نجيلي .
Pre-emergence	قبل ظهور البادرات
Post-emergence	بعد ظهور البادرات
Primary root	الجذير الأولي : أول جذر يخرج من البذرة عند الانبات .
Pulses	بذور بقولية : النباتات البقولية التي تزرع من أجل بذورها .
Raceme	نورة راسيم أو عنقودية : أي تتبادل فيها الأزهار المعنقة على جانبي محور غير متفرع .

Range	مرعى جاف في منطقة صحراوية أو جافة .
Rhizobia	بكتريا الريزوبيا المسؤولة عن تثبيت النتروجين على جذور البقوليات .
Rill erosion	تعرية اخدودية : التعرية التي ينتج عنها تكوين أخاديد غير عميقة على سطح التربة
Rotation grazing	تقسيم أرض المرعى الى اقسام ترعى في دورة منتظمة
Rotation pasture	مرعى دوري : اي يتبادل مع المحاصيل الاخرى في دورات زراعية محددة .
Roughage	علف خشن : الأعلاف النباتية (الأجزاء الخضرية) للنباتات العلفية)
Saline soil	تربة مالحة : أي بها نسبة عالية من الأملاح الذائبة .
Scaritication	تخديش البذور : أي اضعاف مواقع من قصرة البذرة الصلبة حتى تسمح بنفاذ الماء للبذرة .ويتم اما ميكانيكياً أو بواسطة الأحماض المركزة أو الأشعة .
Secondary roots	جذور ثانوية : تخرج من الجذر الوتدي الرئيسي في ذوات الفلقتين ومن عقد الساق القريبة من سطح التربة في النجيليات
Seedling	بادرة (بارضة) : نبات صغير نام من البذرة .
Semi-arid	شبه جاف : مناخ تتراوح كمية الأمطار فيه بين ٢٥٠ — ٥٠٠ مم
Seminal roots	جذور بذرية: تنشأ من قاعدة السويقة الجنينية في البذرة
Sheath	غمد الورقة .
Sheet erosion	تعرية طبقة كاملة من قطاع التربة في مساحة معينة
Silo	سايلو : المكان الذي يحفظ به السيلاج .
Silt	سلت : حبيبات التربة التي يتراوح قطرها بين٥٠و — ٠٠٢و ملم
Sod	الطبقة السطحية من التربة وما بها من جذور وسيقان وقواعد النباتات والمندمجة في طبقة متصلة تقاوم التعرية .
Soil structure	بناء التربة : النظام الذي تتجمع به حبيبات التربة .
Sow	زرع البذور .
Spike	سنبلة
Spikelet	سنيبلة : الوحدة الزهرية في النباتات النجيلية .
Stack	كومة (ذات قاعدة دائرية أو مربعة) من العلف الأخضر أو الجاف
Stand	كثافة النباتات في الحقل :عدد النباتات في وحدة المساحة

Stipules	أذينات : زوائد توجد عند قاعدة عنق الورقة في النباتات ذات الفلقتين
Stocking rate	الحمولة الحيوانية : عدد الحيوانات التي ترعى في وحدة المساحة من المرعى .
Stolon	ساق مدادة : ساق مفترشة على سطح التربة .
Stoloniferous	ذو سيقان مدادة أوريزومات
Stool	خصلة من السيقان (انظر Bunch)
Stover	حطب الذرة والسورجم بعد أخذ الحبوب .
Straw	قش ، تبن : بقايا سيقان محاصيل الحبوب .
Strip Cropping	زراعة في شرائح متبادلة : تبادل المحاصيل الكثيفة مع المحاصيل التي تزرع على خطوط متباعدة
Stubble	الجل ، الكرسي ،القواعد النباتية المتبقية بعد حش النبات .
Stubble mulch	غطاء البقايا : ترك بقايا المحصول كغطاء للتربة .
Sub humid	مناخ شبه رطب: تتراوح الأمطار فيه بين ٥٠٠-٧٥٠ ملم .
Sub soil	تحت التربة : الجزء من قطاع التربة الذي يقع أسفل الطبقة السطحية المعرضة للحراثة .
Subsoiling	حراثة تحت التربة : بمحاريث متعمقة لتفكيك طبقة تحت التربة
Sub-surface tillaof	الحراثة تحت السطحية : حراثة التربة لتفكيكها فقط مع ابقاء البقايا النباتية على السطح بدون قلبها في التربة .
Suckers	فروع جانبية أو خلفة (كما في الذرة) ليست لها قيمة انتاجية بل تقلل من حاصل الساق الأم .
Summer annual	حولي صيفي مثل الذرة والدخن والماش واللوبيا
Sward	مسطح أخضر : النمو الخضري للنباتات المفترشة .
Swath	شريحة من العلف المقطوع والمتروك في مكانه بعد القطع.
Symbiosis	تبادل المنفعة بين كائنين حيين .
Tap root	جذر وتدي
Tedder	ذارية ،قلابة : آلة لتقليب الدريس المنشور على الأرض
Temporary paoture	مرعى مؤقت : نبات حولي يزرع للرعي
Tendril	محلاق ، حالق
Terracing	تشكيل سطح التربة بطريقة تضمن صيانة المياه وتشرب التربة لها
Tillage	اعداد الأرض للزراعة .

Tiller	تفرع جانبي – أشطاء (جمع) : الفروع الخارجة من ساق رئيسي .
Tilth	بناء التربة
Top dressing	اضافة السماد بعد الزراعة
T.D.N.	مجموع المركبات الغذائية المهضومة في العلف
Tripping	اطلاق الأعضاء الأساسية للزهرة من الزورق لكي يتم التلقيح.
Transpiration	نتح .
Viney	متسلق : نبات يعتمد على دعامة .
Warm season plant	من نباتات الموسم الدافيء : أي التي تنمو في فصول السنة الدافئة فقط
Water table	مستوى الماء الأرضي : الحد الأعلى لمياه الجاذبية الأرضية في التربة المشبعة بالماء .
Weather	طقس : الحالة الجوية لفترة قصيرة .
Weed	دغل : نبات غير مرغوب في وجوده .
Wilting	ذبول : فقدان الحالة الغضة للمادة الخضراء نتيجة لفقد الماء
Windrow	صف : النباتات المقطوعة المكومة في صف طولي .
Winter annual	حولي شتوي
Xerophyte	نبات صحراوي (ينمو في بيئة جافة) .

المصادر العربية

٤٢٤ — اسماعيل ، حميد . والمشهداني ، خليل (١٩٧١) مديرية التربة واستصلاح الاراضي العامة — بغداد .

٤٢٥ — التكريتي ، حسين (١٩٧١)
اراضي المراعي في العراق وطرق تطويرها وتحسينها ،
تقرير مطبوع استينسل ٥ صفحات

٤٢٦ — الخطيب ، محمد (١٩٧٣) المراعي الصحراوية في العراق — مطبعة دار السلام — بغداد

٤٢٧ — الشماع ، دكتور وفقي (١٩٦١) ابحاث المحاصيل الحقلية في العراق .

٤٢٨ — الفخري دكتور عبد الله قاسم (١٩٧٤)
دراسات في تطوير الزراعة الجافة بالعالم العربي ، تقرير الى الندوة الثانية للمحاصيل الحقلية — ليبيا ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة .

٤٢٩ — القيسي ، كامل مصطفى (١٩٧٣) نشرة رقم ٧٢ — مديرية المحاصيل الحقلية العامة وزارة الزراعة — بغداد — ١٧ صفحة

٤٣٠ — الكواز ، دكتور غازي م. (١٩٧٤) رسالة المرشد الزراعي (تشرين) ص ١ — ٤

٤٣١ — المجموعة الاحصائية السنوية (١٩٧٣) الجهاز المركزي للاحصاء وزارة التخطيط العراقية

٤٣٢ — المعيوف ، محمود أحمد (١٩٦٦) نشرة رقم ١٢٩ — مديرية البحوث والمشاريع الزراعية العامة — بغداد

٤٣٣ المعيوف ، محمود أحمد (١٩٧٢) نشرة رقم ١٥٦ مديرية الثروة الحيوانية العامة — وزارة الزراعة العراقية .

٤٣٤ — النوري ، هشام (١٩٧٤) المؤتمر الثاني لنقابة الزراعيين الفنيين بغداد . تقرير استنسيل .

٤٣٥ — اليونس ، دكتور عبد الحميد (١٩٧١) ارشادات في زراعة الذرة الصفراء . نشرة ارشادية رقم ٣٠ — وزارة الزراعة العراقية

٤٣٦ — دليل مكافحة الحشرات الضارة — نشرة ارشادية رقم ٧١ — وزارة الزراعة العراقية .

٤٣٧ — رضوان ، دكتور محمد السيد (١٩٦٩) المراعي الصحراوية في جمهوريتي التركمان وازبكستان بالاتحاد السوفيتي — مجلة الفلاحة مجلد ٤٩ ص ٤٤٧ — ٤٦٨

٤٣٨ — رضوان ، دكتور محمد . والفخري ، دكتور عبد الله ق — (١٩٧٤) نشرة فنية — قسم المحاصيل الحقلية — كلية الزراعة والغابات — جامعة الموصل .

٤٣٩ — رضوان ، دكتور محمد . والفخري ، دكتور عبد الله ق (١٩٧٥) دراسات في تنمية مصادر العلف في منطقة الحبوب الديمية في شمال العراق — تقرير مقدم لمؤتمر استخدام الاساليب العلمية في الزراعة — وزارة الزراعة العراقية — بغداد ١٩٧٥ .

٤٤٠ — سركهية ، سعدون يوسف (١٩٧١) المراعي الطبيعية في العراق مطبعة شفيق — بغداد

٤٤١ — عبد الله ، غازي م. وحسين التكريتي (١٩٦٩) المراعي وادارتها في العراق — مجلة الزراعة العراقية — مجلد ٢٤ ص ٥٩ — ٨٣ .

٤٤٢ — عمر ، محمد يوسف وآخرون (١٩٧٠(مجلة البحوث الزراعية ليبيا — المجلد الاول ص ١٢٣ — ١٣٢

٤٤٣ — غزال ، الدكتور نجيب (١٩٧٥) مجلة جامعة الموصل — تحت الطبع

٤٤٤ — كامل ، خلوق مصطفى (١٩٦٢) زراعة البرسيم — نشرة ارشادية وزارة الزراعة — بغداد

٤٤٥ — مصطفى ، فاضل حسين (١٩٧٤) مديرية وقاية المزروعات العامة نشرة رقم ٧٤

٤٤٥أ — مرسي ، دكتور مصطفى ع. ، عبد الجواد ، دكتور عبدالعظيم (١٩٦٧)زراعة محاصيل الحقل — مكتبة الانجلو المصرية — القاهرة.
٤٤٦ — معهد بحوث الموارد الطبيعية (١٩٧١) مسح استكشافي متكامل على الموارد الطبيعية في منطقة تلعفر — النشرة العلمية رقم ٣١
٤٤٧ — نتائج التعداد الزراعي لعام (١٩٧١) — وزارة التخطيط العراقية.
٤٤٨ — وزارة الزراعة العراقية — مديرية الزراعة العامة — قسم الارشاد الزراعي — المسح الخصوبي للحنطة ٦٣ / ١٩٧٤ .

404. Watson, S. J., and A. M. Smith (1956)Silage. Crosby Lockwood & Son, LTD., London 2 *nd* Ed .

405. Watson, S. J., and M. J. Nash (1960) The Conservation of Grass and Forage Crops. Oliver & Boyd 2 *nd* Ed 728 P.

406. Webber, G. D. (1973) Agron. Banch Rep., Dep. Agric., S. Agric., P 1 - 7 .

407. Wedin, W. F. (1970) Agron. J. 62: 359 - 363.

408. Wright, M. J. and R. L. Davidson (1964) Advances in Agron. 16 : 167 - 247 .

409. Wheeler, W. A. and Hill, D. D. (1957) Grassland Seeds D. Van Nostrand Co. Inc., N. Y.

410. Whyte, R. N., *et al* (1953) Legumes in Agriclture . FAO Publication

411. Whyte, R. N., *et al* (1968) Grasses in Agriculture, FAO Agricultural studies No. 42 .

412. Willard, C. J. (1952) *In* "Forages", Hughes, H. D., *et al* Eds, Iowa Sta. Col. Press, Ames, Iowa P. 431 - 447 .

413. Williams, W. A. (1963) Crop Sci 3: 472 - 474

414. Williamson, R. E., *et al* (1969) Agron. J. 61 : 310 - 313.

415. Wilsie, C.p. (1949) Advances in Agron 4: 179 - 276 .

416. Wilson, J.K. (1948) J. Amer. Soc. Agron. 40 : 541 .

417. Wolf, D. D., and D. Smith (1964) Agron. J. 56 : 130 - 133 .

418. Worker, G. F, and D. G. Smeltzer (1959) Field Crop Rep. No. 7, Agronomy Dept. Univ. Calif., Davis .

419. Yousef, A. N., and A. Al- Zubair (1972) Instit. Appl. Res. Nat. Resources. Tech. Bull. No. 40 .

420. Zaher, A. (1947) M. Sc. Thesis, Fac. Agr., Cairo University .

421. Zaki, N. A. *et al* (1970) Instit. Appl. Res. Nat. Res., Baghdad . Tech. Rep No .6.

422. Zohary, M. (1950) Dep. Agr. Iraq. Bull .31 : 1 - 201 .

423. Zimmer, E., and C. H. Gordon (1964) J. Dairy Sci. 47 : 652 - 653

384. Thorne, D. W. and H. B. Peterson. (1954) Irrigated Soils, their fertility and mangement .The Blackiston Co.Toronto, 2 *nd* Ed. P. 193 .
385. Thompson, R. K. and A. D. Day (1959) Agron. J. 51: 9 - 12 .
386. Tilley, J. M. A., and R. A. Terry (1963) J. Brit. Grassld. Soc. 18: 104 - 111.
387. Tilley, J. M. A., and R. A. Terry (1964) J. Brit. Grassld. Soc. 19: 363 - 305 .
388. Tiver, N. S. (1963) J. Agric., S. Aust .66: 214 - 21: .
389. Townsend ,C. C. (1974) Flora of Iraq Vol. 3, Leguminales. Min. Agr., Baghdad .
390. Townsend , C. E., and W. J. McGinnies (1974) 64 :699 - 702 .
391. Tysdal, H. M. (1952) *In* "Forages," H. D. Hughes *et al* Eds., Iowa Sta. Col. Press, Ames. PP. 138 - 153 .
392. Underwood, E. J. (1962) Trace elements in human and animal nutrition .Acad. Press, Inc. N.Y. 429 P.
393. Urland, R.E. (1938) U.S. Dep. Agric. yearbook, P. 191 - 194 .
394. U.S. Salinity Labratory Staff (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. Agr. Handbook No. 60,U.S.D.A.
395. Van Art, R. (1972) Inst .Appl. Res. Nat. Res., Baghdad. Tech. Bull. 34.
396. Van der Veen, J. P. H. (1959) Bull., Min .Agric., Bghdad .
397. Vincent ,J. M. (1965) *In* W. V. Barthlomew and F. Clark (Eds.)Soil Nitrogen. (Amer, Soci. Agron Publ.)
398. Vough, L. R., and G. C. Martin (1971) Agron . J. 63: 40 - 42.
399. Wadleigh, C. H., and M. Firemamn (1948) Proc. Soil Sci . Amer. 13 : 527 - 530 .
400. Wahhab, A., and T. Mohammed (1954) Pakistan J. Sci .Res. 6: 52 - 54
401. Wagner, R. E. (1952) Agron. J. 44: 578 - 584 .
402. Wagner, R. E. and Hulbert, W. C. 1954 . Natl. Fertilizer Rev. 29: 13 - 16 .
403. Waldo ,D. R., *et al* (1971) J. Dairy Sci 54: 77 - 84 .

363. Stahell, D. L., and A. L. Neumann (1958) J. Animal Sci .17: 194-198 .
364. Stanford, E. H., *et al* (1954) Calif. Agr Exp. Sta. Circular 442 .
365. Stephens, C. G., and C. M. Donald (1958) Advances in Agron . 10 : 167 - 256 .
366. Stoddort, L. A. and A. D. Smith (1955) Range Management .Mc-Graw - Hill book Co. Inc., N. Y.
367. Sallee, W. R. (1963) *In* " Alfalfa - Agronomy Field Day " Univ. Calif. Davis P. 8 - 10 .
368. Sullivan, J. T. (1962) Agron. J. 54: 511 - 514 .
369. Sumner, D. C., *et al* (1965) Agron ,J. 57: 351 - 354 .
370. Sumner, D. C. *et al* (1960) Calif. Agr. Exp. Sta. Ext, Serv. Circular 487 .
371. Suneson, C. A., *et al* (1959) Calif, Agr, Exp. Sta Circular 481 .
372. Sutter, S. (1956) Futterkonserviervierung 2 : 1 - 10 .
373. Taha, S. M. *et al* (1967) J. Micrnobiol. (UAR) 2: : 17 - 29 .
374. Tamimi ,S. A. and A. K. Al - Fakhry (1973) UNDP/ FAO College of Agric & Forestry, Mosul Univ . Publ. No. 21, 49 P.
375. Tammo, K. H. *et al* (1968) FAO/ UNSF Anim. Husb. Res & Training Project, Abu - Ghraib, Tech. Rep. No. 14 .
376. Taylor, S. A., *et al* (1959) Agron .J. 51 : 357 - 360 .
377. Tesar, M. B. (1957) Agron. J. 49 : 63 - 68
378. Tesar, M. B. and J. A. Jacobs (1972) *In* Alfalfa Sci . and Technology Amer. Soc. Agron. Agronomy 15 : 415 - 436 .
379. Tewari, G. P. and A. R. Schmid (1960) Agron. J. 52: 267 - 269 .
380. Tewfik, M. S. and Y. A., Hamdi (1970) Soil Biol. Biochem. 2;163-166 .
381. Thalen, D. C. P. (1972) Tech. Rep. No. 39. Instit. Appl. Res. Nat. Resources, Baghdad .
382. Thalen, D. C. P. (1974) Inst. Appl. Res. Nat. Res., Baghdad ,Tech Bull. N.O. 54.
383. Thorne, D. W. (1948) U. S. Dep. Agr. yearbook. PP. 141 - 143 .

341. Sammarai , A. (1972) Agr. Res. Centre, Baghdad, Tech. Bull No. 3.
342. Sampson, A. W. (1952) Range Management, Princiciples and Practices. John Wiley & Sons ,Inc. N. Y.
343. Schmidt, D. R. (1962) Agron. J. 54 : 8 - 10 .
344. Schiel, E., and P. R. Marco (1973) Rev. Argentina 10 : 169 - 177.
345. Schneider, B. A., and N. A. Clark (1966) Agron .J. 62: 474 - 477.
346. Scott, B. J. and H. Brownlee (1970) N. South Wales Dep. Agric. Bull. P 412 .
347. Semple , A. T. (1971) Grassland Improvement. Leonard Hill Book, London .
348. Serviss, G. H. and G. H. Ahlgren (1955) Grassland Farming . Johon Wiley & Sons, Inc. N. Y.
349. Shepherd, J. B. *et al* (1948) U. S. Dep. Agr Yearbook, PP. 178 -190
350. Shibles, R. M., and H. A. Mac D onald (1962) Crop Sci .2: 299-302.
351. Shrivastava, J. P., *et al* (1969)Agron. J., 61: 649 - 551 .
352. Shumann, G. E. (1969) Agron .J. 16: 44 - 447 .
353. Singh, G. and P. S. Verma (1953) Agr. Univ .J. Research (India) 2: 45 - 51 .
354. Smith, D. (1960) Agron. J. 52 637 - 639 .
355. Smith, D. (1969) Agron. J. 61: 470 - 472 . ?
356. Smith, D. 1972) *In* Alfalfa Sci .and Technology ,Amer .Soc Agron. Agronomy 15: 481 - 496.
357. Smith, D. *et al* .(1974) Agron. J. 66: 817- 819
358. Smith, W. K. (1952) *In* "Forages" Hughes, H. D. *et al* .Eds. Iowa Sta. Col. Press, Ames. PP. 166 - 179.
359. Smith, G. E. (1953) Miss. Farmer Assoc .Bull .
360. Sprague, M. A. (1952) *In* "Forages," Hughes, H. D., *et al* Eds., Iowa Sta. Col .press, Ames, Iowa .
361. Sprague, M. A. (1954) Agron. J. 46 : 29 - 33 .
362. Springfield,H. W. (1954) Ministry of Agric., Baghdad Mimeo. Report 15 P.

317. Radwan, M. S., and A. Abo El Zahab (1972) Z. Acker u. Pflanzen bau 136 : 238 - 244 .
318. Radwan M. S., *et al* (1974) Mesoptamia J. Agric 9 : 21 - 31
319. Radwan M. S., (1975) Mesoptamia J. Agric . (In press)
320. Radwan ,M. S., *et al* (1975) Unpublished data .
321. Ragless, D. C. (1973) Agron. Branch Rep. Dep. Agric., S. Aust. P . 83 - 90 .
322. Repp, G. I., *et al* (1959) Agron. J. 51: 311 - 314 .
323. Reeve, R. C. and M. Fireman (1967) *In* Irrigation of Agriclutural Land., Amer Soc. Agron., Agronomy 11: 988 - 1008 .
324. Richardson, H. M., *et al* (1959) Can.J. Pl. Sci .37 : 205 - 214
325. Rizk, S, G. (1962) J. Soil Sci., U. A. R., 2 : 253 - 270 .
326. Robertson, J. H., *et al* (1958) Univ .of Nevada Agr. Exp. Sta. Bull. No. 196.
327. Robins, J. S. and H. F. Rhoades (1958) U. S. D. A. Leaflet No.440.
328. Robinson, R. G. (1960) Agron .J. 52: 546 - 549.
329. Robinson, R. G. (1969) Agron. J. 61 : 759 - 761
330. Robinson, R. R. *et al* (1957) U.S. D. A. Yearbook of Agric. pp 628 - 633.
331. Rogers, T. H. and J. E. Giddens, (1957) U. S. Dept. Agric Yearbook (Soils) PP. 253 - 257 .
332. Rogler, G. A., and R. J. Lorenz (1964) Agron . J. 56: 501 - 503.
333. Rossiter, R. C. (1966) Advances in Agron. 18: 1 - 56 .
334. Roux, E. (1969) Grass. W. M. Roux Ed., Oxford Univ. Press. London .
335. Russel, J. G., *et al* (1957) Divison of Soils & Agr.Chemistry, Min. Agr., Baghdad. Memeo. Report.
336. Rutger, J. N. (1969) Agron .J. 61 : 68 - 70 .
337. Rutger, J. N. and L. V. Crowder (1967) Crop Sci .7: 182 - 184 .
338. Sabatka, L. D., *et al* (1972) Agron. J. 64 : 398 - 401
339. Salim, M. H., and G. W. Todd (1965) Agron J. 57: 593 - 96 .
340. Sammarai, A. (1972) Agr. Res Centre, Baghdad , Tech. Bull. No. 1.

294. Olson(R.A.&Drier,A.F.(1957)What is new in Crops and Soils 9:14-16
295. Owen, E.C. and I.J. Webster (1963) Agron .J.55: 167-169.
296. Palazzo, A.J. and R. W. Duell (1974) Agron.J. 66 : 678-682.
297. Papendick, K., and G. A. Bruhn (1970) Zeit. Das Wirtschaftseigene Futter 16 : 15-24.
298. Papendick, K,, and S.B. Singh-Verma (1972) Zeit.“ Das Wirtschaftseigene Futter” 18 : 293-304.
299. Parson ,J.L. (1958) Agron. J. 50 : 593-594.
300. Patel, C.J., and M.J. Wright (1958) Agron .J. 50 : 645-647.
301. Pawley, W.H. (1963) Possibilities of increasing world food production. FAO,U.N. Basic study No. 10, P. 25.
302. Pederson, M.W. and D.R. McAllister (1955) U.S.D.A.&. Utah Agr. Expt. Sta. Circular 135.
303. Pederson,M·N *, et al*(1955)Utah Agr. Exp. Sta, Circular 135, 60 p.
304. Pederson*et* M.N., *al* (1972) *In* Alfalfa Sci. and Techolegy Amer .Soc. Agron Publ. Agronomy .15., pp. 689-720.
305. Pendleton, J. W. and C. M. Brown, (1961) Agron. J. 53: 41 - 42 .
306. Petersen, H. B. (1972) *In* Alfalfa Sci. and Technology . Amer. Soc. Agron., Agronomy 15: 469 - 480 .
307. Peters, E. T. (1964) Agron. J. 65: 415 - 419 .
308. Plant. Z., *et al* (1969) Agron. J. 61 : 344 - 347 .
309. Post, W. S., *et al* (1968) Tech. Rep. No. 20., FAO/ UNSF, Anim . Husb. Res & Training Project, Abu - Ghraib .
310. Power, J. F., *et al* (1963) Agron .J. 55 : 389 - 392 .
311. Power, J. F., *et al* (1964) Agron. J. 56 : 355 - 359 .
312. Quinlivan, B. J., *et al* (1974) Dep. Agric., W. Aust. Bull. No. 384.
313. Raafat, M. A., *et al* (1963) Proc. Sixth Arab Sci .Cong., Damascus.
314. Rabas, D. L., *et al* (1970) Agron. J. 62: 762 - 763 .
315. Radwan, M. S., and M. A. Khalifa (1969) El Felaha 49 : 333 - 343 (Egypt) .
316. Radwan, M. S., (1970) Z. Acker .u - Pflanzenbau 131 : 378 - 285.

269. Mckee,R. (1948) U.S.D.A. Yearbook P. 707-726.
270. Mckee, G.W. (1961) Agron.J. 53: 237-240.
271. McKenzie, R.E. (1951) Sci. Agr. 31 : 358-367.
272. Meyer, J.H. and L.G. Jones(1962)Calif .Agr. Exp.Sta.Bull. 784,72P.
273. Miller, E.A.*et al.* (1947) Texas A&M. College Ext. Serv.Bull. B155.
274. Miller, H.F., Jr. (1960) *In* U.S.Dep. Agr. Yearbook ,pp. 164-183.
275. Miller, M.D. *et al.*(1951) Calif.Agr. Expt. Ext. Service Circular 182.
276. Miller, H.F. Jr. and W.F. Wedin (1972) *In* Alfalfa Sci. and Techonlogy Amer.Soc. Agron., Agronomy 15 :575-599.
277. Minson, D.J., *et al* (1964) J. Brit .Grassld. Soc .19: 298-305.
278. Mishriky, K.S. (1965) M.Sc. Thesis, Cairo University, Fac. Agirc.
279. Mitchell, R.L. (1960) J. Sci. Food Agr. 11 :553-560.
280. Monson ,W.G. *et al* (1969) Agron. J. 61:587-589.
281. More Water for Arid Lands. (1974)National Acad Sci., Washington D.C., U.S.A. 154.P.
282. Morrison, F.B. (1961) Feeds and feeding. The Morrison Publ.Co., Claremont,Canada. 9*th* Ed.
283. Mortensen, W.P., *et al* (1964) Agron.J. 56:316-320
284. Mulder, E.Y. (1948) Plant and Soil 1. 179-212.
285. Musgrave,R.B., and W.K. Kennedy (1950) Advances in Agron. 2: 274-311.
286. Mustafa, F.H. (1974). Min. Agr., Baghdad.Bull.No. 74,25 P.
287. Nasr, M.A.(1973) M.Sc. Thesis, Cairo University, Fac, Agric.
288. Nelson, C.E. (1953) Agron. J. 45: 615-618.
289. Nelson, W. L. and G. Stanford(1958)Adavances in Agron.10:68-141.
290. Nevens , W. B., and G. H.Dungan (1942) Illinois Agr. Exp.Sta. Bull. 494.
291. Nutman, P.S. (1963) 13 *th* Symbosium of the Soc. for Gen. Microbiol., Royal Inst.,London.
292. Nutman, P.S. (1971) Sci. Prog. Oxf. 59. 74.
293. Obaton, (1971) Etude FNCETA No. 1912.

245. Long, G.A.(1956) Second Preliminary Rep. to the Government of Iraq . 9 PP. mimeo.

246. Love, R.M. and D.C. Sumner, (1952) Calif .Agr. Exp. Sta. Ext. Serv. .Circular No . 407.

247. Lovely ,W.G. *et al* (1960) *In* U.S.Dep. Agr. Yearbook, pp. 136-142.

248. Lovvorn. R.L. and W.W. Woodhouse ,. Jr. (1958) *In* Forages, Hughes, H.D., *et al*, Eds., Iowa Sta.Col. Press, Ames, pp54-64

249. Loutfi, M.,*et al* (1966) J. Microbiol. UAR,1 : 161-166.

250. Lowe,C.C., *et al* (1972) *In* Alfalfa Sci. and Technology, Amer. Soc. Agron., Agronmy, 15 pp . 391- 414.

251. Loyd, R. C, and E. Gray (1970) Agron. J. 62 : 394-397.

252. Lucey ,R. F., and M.B. Tesar (1965) Agron. J.57 :519-523.

253. Lunt, 0. R., *et al* (1964) Agron. J.56 :481-483.

254. Lutz , J.A. Jr., *et al* (1969) Agron. J. 61: 942-945.

255. Lyles, L., and C.D. Fanning (1964) Agron .J. 56 : 518-520.

256. Makky, A . (1962) Min. Agr. Bull., Cairo. (Arabic)

257. Marshall, K.C. (1963) Aust. J. Agr. Res. 15 : 273-281.

258. Marshall, K.C. *et al* (1963) J. Aust. Inst. Agr. Sci. 29 : 160-164.

259. Martin, J. H. and W.H. Leonard (1967) Principles of Field Crop production. The Macmillan Co.N.Y.

260. Martin, W. E., and D. S. Mikkelsen(1960) California. Agr. Exp Sta. Bull.775,39 P

261. Mathison ,M.J. (1973) Agron. Branch Rep. Dep. Agric., S. Aust. P. 33-51.

262. Matz, N.R. (1973) Dep. South Australia. Ext. Bull.No.17.

263. Maylan, H. F., *et al* (1974) Agron, J. 66 :441-446 .

264. Mc Auliffe, J. D., *et al* (1970) Dep. Agric. South Aust. Circular.

265. McCann,J. Mc. (1955)J. Dep. Agric ., Victoria 53 :1-14.

266. McDonald, *et al* (1966) Animal Nutrition. Oliver & Boyd ,Edinbo-urgh.

267. McGinnies, W. J. (1960) Agron.J. 52: 159-162.

268. McGinnies, W.J. (1973) Agron.J. 65: 120-123.

222. Keller, W., and C. W. Carlson (1967) *In* Irrigation of Agricultural Lands. Amer. Soc. Agron. Agronomy 11: 607 - 621 .

223. Kelley, O. J. (1954) Advances in Agron. 6: 67 - 94 .

224. Kernick, M. D. (1975) UNDP/ FAO Project, Development of Livestock Prod., northern Iraq. Memeo. Rep.

225. Kettaneh, M. S., and M. Gangopadhyaya (1974) Inst. Appl. Res. Nat. Resources Tech. Bull. No. 65 .

226. Kilcher, M.R. and D. H. Henrichs (1958) Can. J. Pl. Sci. 38: 252-259

227. Killer, W. (1953) Agron. J. 45: 622-625.

228. Kipps, M. S. (1970) Introduction of Field Crops. McGraw- Hill Book Co. N. y.

229. Kohler, G.O, *et al* (1972) *In* Alfalfa Sci. and Technology, Amer. Soc. Agron.,. Agronomy 15, 660-676

230. Koller ,H.R., and N. A. Clark (1965) Agron J. 57: 591-593.

231. Koller ,H.R., and J. M. Scholl (1968) Agron.J. 60 : 456-459

232. Kohnke, H. and A.R. Bertrand (1959) Soil Conservation. McGraw-Hill Book Co. N.Y.

233. Krueger, C.R., *et al*(1969) Agron. J.61 : 659-663.

234. Kunelius , H.J. (1974) Agron.J. 66: 806-809.

235. Laila, A. H.(1962) M. Sc. Thesis, Fac. Agr., Cairo University.

236. Lamb, C. A. (1967) *In* Wheat and Wheat Improvement , Amer. Soc. Agron., Agronomy 13 : 211.

237. Lassiter, C. A., *et al.*, (1958) J. Dairy Sci. 41: 1282-85

238. Laude, H. M., *et al.* (1952) Agron. J. 44 : 110-112.

239. Laude, H. M., *et al.* (1957) Bot, Gaz. 119: 44-46.

240. Leonard, W. H & J. H. Martin (1970) Cereal crops. Macmillan Co. London. pp. 740-769.

241. Lepper, W., and 0. Fleig : *In* Methodenbuch Bd. IV, Seite 12.

242. Lewis, R,B., *et al* (1974) Agron.J. 66 : 589-590.

243. Lindhall, I.L. (1954) Science 119 :157

244. Long, G.A. (1955) Preliminary Rep. to the Government of Iraq. 5 PP mimeo.

200. Hunt, O. J., and R. E. Wagner (1963) Agron J. 55: 13 - 16 .
201. Hunt, O. J., and R. E. Wagner (1963) Agron. J. 16 - 19 .
202. Hussain, I. (1971) UNSF/FAO Project, Forest Res. Inst, Arbil. Rep. No 20 .
203. Ibrahim, S. H. (1960) Ph. D. Thesis, Faculty of Agr., Cairo Univ.
204. Israelsen, O. W., and V. E. Hansen (1962) Irrigation principles and practices. John Wiley & Sons. 3 *rd* Ed . PP 207 - 230 .
205. Jawad, K. S., *et al* .(1973) Agr. Res. Centre, Baghdad, Tech. Bull. Tech. Bull. No. 3.
206. Jensen, E. H., *et al* .(1972) Agron. J. 64. 633 - 639.
207. Johnson, J. R. and J. T. Nichols (1969) Agron. .J. 6: 65 - 68 .
208. Johnston ,M. J., and R. Waite (1965) J. Agr: Sci . 64: 211 - 219.
209. Jones, J. N., *et al* (1968) Agron. J. 60: 17 - 20 .
210. Jones, L.G. *et al,* (1957) Calif., Agr. Expt. Sta. Circular .
211. Jones, L. G. and V. L. Marble (1961) Calif .Agr. Exp. Sta. Ext . Serv. Leaf. No. 133 .
212. Jung, G. A., *et al* (1964) Agron. J. 56: 533 -537 .
213. Kaddah, M. (1962) Agron . J. 54: 421 - 425 .
214. Kadow, A., *et al* (1970) Inst. Appl. Res Nat. Res., Baghdad .Tech, Rep. No. 18 .
215. Kadri, L., *et al* (1971) Al - Zeraa Al- Iraqia 1 (26) (Arabic)
216. Kalisvaart, C. (1949) Rep. 5 *th* Intern. Grassland Cong. 47 - 50.
217. Kanitkar , N. V., *et al* (1960) Dry farming in India , I. C. A. R. New Delhi. pp. 192 - 224 .
218. Kasim, M. H. (1969) Mesopotamia Agri. 4: 40 - 48 .
219. Kaul, R. N. and D. C. P. Thalen (1971) Instit .Appl. Res. Nat. Resources, Baghdad. Tech. Rep. No. 20 .
220. Kaul, R. N. and M. M. Al-Mufti (1974) Inst .Appl. Res.Nat Res., Baghdad, Tech. Bull. No. 55.
221. Keim, F. D. and L. C. Newell(1955) Nebraska Expt. Sta. Circular 65 .

176. Harms, C. H., and B. B. Tucker (1973) Agron. J. 65: 21 - 26 .
177. Hart, R. H. and G. W. Burton (1965) Agron . J. 57 : 376 - 378.
178. Hart, R. H. ,and H. D. Wells (1965)Agron . J. 57: 636 - 637
179. Hayward, H. E., and C. H. Wadleigh (1949) Advances in Agron. 1: 1 - 38 .
180. Hein, M. A. (1957) U. S. Dept Agri Farmers Bull. No. 1126 .
181. Hely, F. W., *et al* (1957) Aust. J. Agr. Res. 8 : 24 - 44.
182. Henson, P. R. and E. A. Hollowell, (1960) U. S. D. A. Farmers Bull. No. 2146 .
183. Henson, P. R. and H. A. Schoth. (1961) U. S. D. A. Farmers Bull. No. 1740.
184. Heyn, C. C. (1963)The Annual Species of *Medicago*. Scripta Hieros 12 :1 - 154.
185. Hijimoto, S. (1960) Bull. Hiroshima Agr. Col. 1, No. 3 : 11 - 16.
186. Hodge , J. E., Green Fields and Pastures New. 3 *rd* Ed .M. F. Hodge & Sons, LTD, Adelaide, South Australia .
187. Hodgson H. J. (1956) Agron. J. 48 : 87 - 90
188. Hodgson, R. E., *et al* (1948) U. S. Dep. Agr. yearbook, pp. 161-167.
189. Hojjati, S. M., *et al* .(1972) Agron. J. 64: 624 - 627 .
190. Hollowell, E. A. (1952) *In* "Forages," Hughes, H. D. *et al* Eds., Iowa Sta .Col. Press, Iowa p. 101 - 112 .
191. Hollowell, E. A. (1943) U. S. D. A. Farmers Bull. No. 1929.
192. Holt, E. C. (1962) Agron. J. 54: 272.
193. Hoover, M. M. *et al* (1948) U. S. Dept. of Agric. Yearbook P. 639-700 .
194. Holland, A., and C. A. Parker (1966) 8*th* Intern. Cong. Microbil. (Abst .)
195. Hotton, B., *et al* (1970) J. Dep Agric., Victoria (Reprint).
196. Hoveland, C. S., and O. N. Andrews Jr. (1962) Crop Sci . 2: 368.
197. Howard, M. E., *et al* (1962) Agron. J. 54: 101 - 106 .
198. Huffman, C, F., *et al* (1948) U. S. Dep. Agr. yearbook, pp. 81 - 86.
199. Hughes, H. D and H. A. Mac Donald (1952) *In* " Forages," Hughes, H. D, *et al* Eds., Iowa Sta. Col. Press, Ames pp. 215 - 233.

149. Gillett, J. B. (1948) Min. Agric., Baghdad, Mimeo. Report.
150. Gilbert, W. B., and D.S. Chamblee (1959) Agron, J. 51: 547 - 550.
151. Gonske, R. G., and D. R. Keeney (1969) Agron . J. 61: 72 - 76.
152. Gordon, C, H. (1967) J. Dairy Sci. 50 : 397 - 403 .
153. Gordon, R. C. and R. M. Pengrea (1961) Proc. S. Dakota Acad. Sci . J. Ser .514 .
154. Grable, A, R. (1966) Advances in Agron. 18 : 57 - 106 .
155. Grandfield, C. O. (1945) J. Agr. Res. 70 : 123 - 132 .
156. Graumann, H. O. (1958) Crops and Soils 10-: 18 - 19 .
157. Gray, R. B. (1948) U. S. Dept. Agr. Yearbook, 1948, PP. 168-172.
158. Gray, B., *et al* (1953) Soil Sci .Soc. Amer. Proc. 17: 235 - 239 .
159. Guest, E., and A. Al - Rawi (1966) Flora of Iraq, Vol. 1, Ministry of Agri., Baghdad.
160. Guest, E., *et al* (1968) Flora of Iraq, Vol. 9. Ministry of Agric., Baghdad .
161. Habib, M., and A. Badawy (1966). Alex. J. Agr. Res. 14: 213 - 238.
162. Habib, I. M., *et al* (1971) Plant and Soil 34: 405 - 14 .
163. Hafenrichter, A. L. (1958) Advances in Agronomy 10: 350 - 406.
164. Hafenrichter, A.L. *et al* (1949) U. S. Dep of Agric. Miscellaneous Publ. No. 678 .
165. Hagan, R. M., and Y. Vaadia (1961) *In* Plant - Water Relationships in Arid and Semiarid Conditions ,UNESCO.
166. Hakimi, A. H., *et al* .,(1973) Agron. J. 65: 509 - 510.
167. Hall, A. D. (1945) The soil, An introduction to the scientific study of the growth of crops. John Murray, London,
168. Hamdi, Y, H. (1974) Z. bl. Bakt. Abt. I .
169. Hamdi, Y. A., *et al* (1968) Agr . Res. Rev. (UAR) 46: 11 - 16
170. Hamdi, Y. A, and M. S. Tewfik (1969) Acta Microbiol. Pol. Ser. Bl (18) No. 2 = 53 - 58 .
171. Hamed, A. M. S. (1965) M. SC. Thesis, Univ. Ain - Shams, Cairo.
172. Hamilton, R. I., *et al* (1969) Agron. J. 61: 357 - 361 .
173. Hanks, R. J., and C. B. Tanner (1952) Agron. J. 44: 98 - 100.
174. Hanna, W. F. (1924) Bot. Gazette 78: 200 - 214.
175. Hardan, A., and R. K. Abdul - Halim (1968) Iraqi J. Agr. Sci .3: 13 - 24 .

124. Entenman, F. M., *et al* (1952) Agron .J. 44: 514 - 516
125. El- Saffar, S.M. (1973) M.Sc. Thesis, Faculty of Agr., Cairo University
126. Erdman , L. W. (1957) *In* Grassland Seeds, Wheeler & Hill, Eds D. Van Nostrand Co. Inc. pp. 124 - 139 .
127. Ethredge, J., *et al* (1973) Agron. J. 65 : 717 - 719 .
128. Evans , H. J., *et al* (1950) Plant Physiol. 25 : 555 - 566 .
129. Evans, C. E., and E. R. Lemon (1975) U. S. Dep. Agr. yearbook pp 340 - 359 .
130. Eweis, M. A. (1969) M. Sc. Thesis, Fac. Agr. Carro University.
131. Farhoomand, M.B.,and W.F. Wedin.(1968)Agron. J. 60 : 459- 463.
132. Farid, N, *et al.* (1968) Agri. Res. Rev. (Egypt).
133. Filan, F. (1966) New S. Wales Dept. of Agric .Bull. P 236.
134. Finn, B. J., *et al* (1961) Can .J. Soil Sci. 41: 16 - 23 .
135. FAO, U. N. (1966) Production Yearbook, Rome.
136. FAO, U. N. (1960) Soil erosion by Wind and measures for its control on agricultural lands. Agricultural Develop. paper No. 88 P.
137. FAO, U. N. (1972) Production Yearbook , Vol. 26 .
138. Follett, R. F., and G. A. Reichman (1972) Agron. J. 64: 36 - 39.
139. Forbes, I., and H. D. Wells (1967) Crop Sci . 7: 278 .
140. Foy, C. D., and S. A. Barber (1961) Agron J. 53: 109 - 110.
141. Frank, K. D., and J. Pesek (1973) Agron J. 65: 685 - 688.
142. Gardner, H. H. and J. B. Jones (1948) U. S. Dept . Agric .Yearbook PP. 154 - 160 .
143. Gardner, F. P., and S. C. Wiggans (1961) Agron .J. 53: 251 - 254.
144. Garrison ,C. S. (1960) Advances in Agronomy 12 ; 41 - 125.f
145. George, J. R., *et al* (1972) Agron . 64: 24 - 26.
146. Gifford, R. O., and E. H. Jensen (1967) Agron. J. 59: 75 - 77 .
147. Gihad, E. A. (1963) Ph. D. Thesis, Cairo Univ., Egypt .
148. Gihad, E.A. *et al* (1964) J. Anim. Prod. (U. A.R) 4:67 - 77.

96. Cope, W. A., *et al* (1973) Agron. J. 65: 820 - 825.
97. Crampton, E. W., *et al* (1960) J. Anim. Sci .19 : 538 - 544.
98. Crawford, R. F., *et al* (1961) Agron. J. 53 : 159 - 162 .
99. Crawford, E. J. (1960) Dep. Agric. South Aust. Leafl. No. 3594.
100. Crawford, E. J. (1962) J. Agric .South Australia 65 : 268 - 271 .
101. Crawford, E. J. (1963) J. Agric .South Aust. 66: 228 - 229 .
102. Crawford, E. J. ((1973) Agron. Branch Rep. Dep. Agric., S. Australia P. 15 - 21 .
103. Cummins, D. G, and H. F. Perkins (1970) Agron. J. 66: 809 - 812.
104. Cummins, D, G., and M. E. McCullough (1971) Agron .J. 63: 46-47
105. Daday, H. (1962) Aust. J. Agr. Res. 13: 831 - 820 .
106 Day, A. D., *et al.* (1968) Agron. J. 60: 11 - 12 .
107. Decker, A. M., *et al* (1974). Agron .J. 66: 381 - 383 .
108. Denmead, O. T., and R. H. Shaw (1960) Agron. J. 52 : 272 - 274.
109. Dennis, R. E., *et al* (1961) Univ. Arizona Bull. A - 16. 35 P.
110. Derbyshire, J. C., *et al* (1969) Agron. J. 61,: 931.
111. Dexter, S. T. (1961) Agron. J. 53: 379 - 381 .
112. Donahaue, R. L, *et al* .(1956) The Range and Pasture Book . Prentice - Hall, Inc, N. J.
113. Donfer, *et al* (1960) J. Anim. Sci. 19 : 545 - 552 .
114. Doss, B. D., *et al* (1964). Soi. Sci. 98: 322 - 327 .
115. Doss, B. D. *et al* (1962) Agron. J. 54: 239 - 242 .
116. Dougramiji, J., and R.N. Kaul (1971) Inst. Appl. Res., Baghdad Tech. Rep. No. 37.
117. Doull, K. M. Waite Agric .Inst. South Aust . Reprint 1337 .
118. Dungan, G. H., *et al* (1958) Advances in Agronomy . 10 : 36 - 474.
119. Dye, W. B., and J. L.O' Harra (1959)Univ. Nevada Agr. Exp. Sta. Bull. No. 208.
120. Edward, R. T. (1958) Agron. Progress Rep., Univ. California, Davis . No. 1.
121. Elgabaly, M. M. and F. Massoud (1956) Cong. Int. de la Sci. du Sol., Rap. 6, Vol. A, P. 265 - 266 (Abst .)
122. El- Ghayaty, S. H. (1965) M. Sc. Thesis ,Fac. Agr. Ain- Shams Univ., Egypt.
123. Ellis, N., *et al* (1948) U. S. Dep. Agr. Yearbook, PP. 75- 80 .

70. Burnside, O. C., *et al* (1969) Agron. J. 61: 297 - 299 .
71. Burton, G. W. (1951) Advances in Agronomy 3: 197 - 241 .
72. Burton, G.W. (1952) *In* Forages, Hughes, H. D., et al . Eds.
The Iowa Sta. Col. press, Ames, Iowa .
73. Burton, J. C. (1967) Cited after Burton (1972).
74. Burton, J. C. (1972) *In* Alfalfa Sci. and Technology . Amer .Soci
Agron. Agronomy 15: 229 - 246.
75. Burton, J. C. and R. L. Curley (1965) Agron .J. 57: 379 - 371 .
76. Burzlaff, D. F., *et al* (1973) Agron .J. 65: 644 - 646.
77. Canode , C.L. (1974) Agron. J. 66: 683 - 686 .
78. Cardon, P. V. (1948) U. S. Dep. Agr. Yearbook, p. 1- 5 .
79. Carleton, A. E., *et al* (1972) Agron. J. 64: 379 - 381 .
80. Carter, A. S. (1963) Soybean News 4 (2) 1 - 2 .
81. Capiel ,M., and G.L. Ashcroft . (1972) Agron. J. 396 - 398 .
82. Chaffin, W. (1960). Okl. Agr. Ext. Ser .Circular 620 .
83. Chamblee, D. S. (1972) *In* Alfalfa Sci.and Technology., Amer. Soc.
Agron. Agronony 15. pp. 211 - 228 .
84. Chamblee, D. S. and R. L. Lovvorn (1953) Agron . J. 45: 192- 196.
85. Chang, J. (1971) Climate and Agriclutrue, Aldine Publ. Co. Chicago
86. Chatterton, N. J., *et al* . (1969) Agron. J. 61: 451 - 453.
87. Chepil, W. S. (1957) U.S. (1957) U.S. Dept. Agric. yearbook. (Soils)
pp 308 - 314 .
88. Chesney, H. A. D. (1972) Agron. J. 64: 152- 154 .
PP 308 - 314 .
89. Chin - choy, E, W., and E. T. Kanemasu (1974) Agron . J.
66 98 - 100 .
90. Clark, N. A., *et al* (1965) Agron . J. 57: 266 - 269 .
91. Clawson, A. B. , *et al* (1934). J. Wash. Acad. Sci. 24: 369 - 385.
92. Cole, H. H., and J. M. Boda (1960) J. Dairy Sci. 43: 1585 - 1614.
93. Cook, C. M. (1943) Ecology 24 : 169 - 182 .
94. Cook, R. L. and W. C. Hulbert (1957) U. S. D. A. Yearbook of
Agr., pp. 216 - 229 .
95. Cooper, C. S. (1972) Agron . J.64: 379 - 381 .
95. (a) Cooper, C. S. (1972) Agron . J. 64: 611 - 613 .

48. Bland, B. F., (1971) Crop Production : Cereals and Legumes . Acad. Press, London .
49. Blaser, R. E., *et al* (1952) Advances in Agron . 197 - 219 .
50. Blaser, R. E., and N. C. Brady (1950) Agron . J. 42: 128- 135 .
51. Blum, A. (1970) Agron . J. 62 : 333 - 336 .
52. Boawn, L. C., and F. G. Viets, Jr . (1952) Agron . J. 44 : 276 .
53. Bohstedt., G. (**1952**) *In* " Forages" Hughes, H. D., *et al*, Eds., Iowa Sta. Col. Press, Ames, Iowa. PP. 535 - 548 .
54. Bolin, D. W. (1934) J. Agr. Res. 48 : 657 - 663.
55. Bolton, J. L. (1962) Alfalfa Botany, Cultivation and Utilization. Leonard Hill Books, LTD. London P. 238 .
56. Bolton, J. L. (1972) *In* Alfalfa Sci . and Technology, Amer. Soci. Agron. Agronomy 15 : pp 1 - 34 .
57. Boumans , J. H., *et al* (1963) Reclamation of salt - affected soils in Iraq. Int. Instit. Land Recl. & Improv. Publ. No 11 .
58. Brichambaut, G. P. de, and C. C. Wallen (1963). A study of Agroclimatology in semi- arid and arid zones of the Near East . World Meteo. Organization. Tech. Note No. 56 .
59. Brockwall, J. (1972) Aust. Seed Review 2 : 10 - 13 .
60. Brockwall, J. and R. D. Whalley (1970) Aust. J. Exp. Anim .Husb. 10 : 455 - 459 .
61. Brown, B. A. (1957) Agron .J. 49: 477 - 480 .
62. Brown, D. (1954) Methods of measuring and surveying vegetation. Commonwealth Bur. Pastures & Field Crop Bull. 42 .
63. Brown , J. W., and H. E. Hayward (1956) Agron. J. 48: 17 - 20.
64. Bukman, H. O., and N. C. Brady (1969) The nature and Properties of Soils. The Macmillan Co. *7th* Ed .
65. Bula, R. J. and M. A. Massengale (1972) *In* Alfalfa Sci .and Technology, Amer. Soc. Agron., Agronomy 15 : 167 - 184 .
66. Burger, A. W., and C. N. Hittle (1967) Agron. J. 59: 259 - 262 .
67. Burger, A. W., and W. F. Campbell (1961) Agron. J. 53: 279- 291.
68. Buring, P. (1960) Soils and Soil Conditions in Iraq. Min Agr. Baghdad . 322 P.
69. Burnside, O. C., *et al* (1964) Agron. J. 56: 397 - 400 .

26. Ashour, N. I, *et al* (1969) 6 *th* Arab Sci . Cong. Damascus . Part 2 : 443 - 448 .

27. Austenson, H. M. , and D. V. Peabody, Jr. (1964) Agron. J. 56: 461 - 463 .

28. Badr, A. A. (1955) Ph. D. Thesis, Faculty of Agr., Cairo Univ .

29. Barger, E. L. (1952) *In* " Forages " Hughes, H. D., *et al* Eds., Iowa Sta. Col. Press, Ames, Iowa, PP. 549 - 563 .

30. Barger, B. L., *et al* (1952) Agron. J. 44: 17 - 20 .

31. Barnes, R. F. (1965) Agron. J. 56 : 213 - 216 .

32. Barrentine , B. F., *et al* (1956) J. Anim. Sci. 15 : 440 .

33. Barthlomew, W. V. (1948) U. S. D. A. Year book of Agr., 1948, P. 199 - 202 .

34. Bartley, E. E. (1966) Crops and Soils. 18: 23

35. Basic Problems and Techniques in Range Research (1962) National Acad Sci. - NRC, U. S. A .

36. Bear, F. E., and C. B. Bender . (1948) U. S. Dept. of Agric. Year book PP. 289- 297 .

37. Beaty, E. R. *et al* (1965) Agron .J. : 277 - 279 .

38. Bender, C. B. (1952) *In* "Forages" Hughes, H. D., Eds., Iowa Sta. Col. Press, Ames, Iowa. PP 564 - 577

39. Bennett, O. L., *et al* (1964) Agron. J. 56: 195 - 198.

40. Bennett ,O. L., and B. D. Doss (1963). Agron. J. 55 : 275 - 278.

41. Bennett, H. W. (1952) *In* " Forages" Hughes, H. D., *et al* Eds., Iowa State Col. Press, Ames, Iowa. P 309 - 316 .

42. Bernstein, L. (1962) *In* The Problems of the Arid zone . UNESCO, Paris. PP 139 - 174 .

43. Bickhoff, E. M., *et al* (1972) *In* Alfalfa Sci . and Technology, Amer. Soc. Agron., Agronomy 15: 247 - 282 .

44. Bicknell, K. G. (1973) Agron. Branch Rep., Dep. Agric ., S. Australia, P 7 - 14 .

45. Bjalfve, G. (1949) Ann. Roy. Agr. Col. Sweden. 16: 603 - 617 .

46. Black, J. N. (1957) Aust. J. Agr . Res. 9 : 299 - 317 .

47. Blakely, B. D., *et al* (1957) U. S. Dept. Agric. Yearbook (Soils) PP. 290 - 307.

References

1. Aamodt, O.S (1941) *In* Climate and Man, U. S. Dep. Agr. Year book. pp. 439 - 458 .
2. Abd El - Gawad, A., *et al* (1970) J. Agr. Res. (Libya) 1: 90 - 98.
3. Abd El- Raouf, S. (1965) M. Sc. Thesis, Alexandria Univ., Egypt.
4. Abou - Raya, A. K., and Z. Shehab El - Din (1962) First Anim Nut . Conf. Minia, Egypt, PP. 99 - 103 (Arabic)
5. Abou- Raya, A. K., *et al* (1965) Agr. Res. Rev., Cairo, 43: 99- 111.
6. Abu - Shakra, S., *et al* (1969) Agron . J. 61: 569 - 571
7. Ahlgren, G. H. (1956) Forage Crops. McGraw - Hill Book Co . N. Y. P 316 - 326 .
8. Al - Ani, T. A., *et al* (1970) Tech. Rep. No. 16, Instit. Appl. Res. Nat. Resources, Baghdad .
9. Al - Ani, T. A., *et al* (1970) Tech. Rep. No. 19, Instit. Appl. Res. Nat. Resources, Baghdad .
10. Alexander, M. (1961) Introduction to Soil Microbiology .
11. Al - Fakhry, A. K.(1964) Ph. D. Thesis Missi. State College, U.S. A.
12. Allen, L. D. (1937) J. Agr. Res. 27: 294 - 308 .
13. Allen, O. N. (1952) *In* "Forages " Hughes, H. D., *et al*, Eds . Iowa Sta. Col. Press, Ames. Iowa P 130 - 137 .
14. Agnew, A. D. Q. (1960) Bull. Col. Sci., Baghdad. 5: 41 - 60 .
15. Agnew, A. D. Q. (1961) Bull. Col. Sci, Baghdad. 6: 42 - 60 .
16. Al - Mufti, M. M. ,*et al* (1971) Tech . Rep. No. 29, Instit. Appl. Res. Nat. Resources, Baghdad .
17. Amor, R. L. (1965) J. Aust. Inst. Agr. Sci, 31: 25 - 35 .
18. Amor, R. L. (1966) Aust. J. Expt. Agric. & Anim. Husb. 6: 25- 30.
19. Amor, R. L. (1966) Aust. J. Expt. Agric. & Anim. Husb. 6: 361-364
20. Amor, R. L. and A. P. Mann (1966) Dep. Agric. of Victoria .
21. Andrews, O. N., Jr., and C. S. Hoveland (1965) Agron. J. 57: 315 - 316 .
22. Anonymus (1961) Definitions of silage terms (Report of a committee on silage nomenclature) Agron. J. 53: 280 - 282 .
23. Anonymus (1965) Crops and Soils 17 (4): 18 .
24. Archibald, J. G., *et al* (1960) J. Dairy Sci. 43: 1648 - 1653 .
25. Argyle, D. B. (1962) J. Dep. Agric. W. Aust. 3: 333 - 341 .

أبجدية المحتويات